Aus der Orthopädischen Klinik und Poliklinik
der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. H. Mau

Behandlungsergebnisse der Epiphyseolysis capitis femoris adolescentium

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard-Karls-Universität zu Tübingen

vorgelegt von
Hans-Ulrich Kraus
aus Esslingen am Neckar

1977

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41523712_0082

Aus der Orthopädischen Klinik und Poliklinik
der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. H. Mau

Behandlungsergebnisse der Epiphyseolysis capitis femoris adolescentium

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard-Karls-Universität zu Tübingen

vorgelegt von
Hans-Ulrich Kraus
aus Esslingen am Neckar

1977

Dekan: *Professor Dr. H.-E. Hoffmeister*

Berichterstatter: *Professor Dr. H. Mau*

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Fotodruck Spengler
Lessingstraße 4 · 7401 Neustetten 1
Telefon (07472) 22145

Meinen Eltern

Für die Überlassung des Themas sowie die Anregungen und die freundliche Unterstützung bei der Abfassung dieser Arbeit danke ich Herrn Privatdozent Dr. J. Gekeler.

Inhaltsübersicht Seite

0. Einleitung 1

1. Allgemeiner Teil

1.1 Klinik der Epiphyseolysis capitis femoris 2
1.2 Einteilung der Epiphyseolysis capitis femoris 4
1.3 Folgen der Epiphyseolysis capitis femoris 5
1.4 Therapie der Epiphyseolysis capitis femoris
1.4.1 Konservative Behandlungsmethoden 7
1.4.2 Sicherung der Hüftkopfepiphyse 8
1.4.3 Reposition der Hüftkopfepiphyse 10
1.4.4 Umstellung der Hüftkopfepiphyse 12

2. Spezieller Teil

2.1 Eigene Untersuchungen
2.1.1 Krankengut 17
2.1.2 Methodik 17
2.2 Ergebnisse nach
2.2.1 Sicherung der Hüftkopfepiphyse 19
2.2.2 geschlossener Reposition mit nachfolgender operativer Fixierung der Hüftkopfepiphyse 21
2.2.3 offener Reposition 23
2.2.4 subcapitaler Keilosteotomie 25
2.2.5 intertrochanterer Aufrichtungsosteotomie 27
2.3 Tabellen 32

3. Diskussion 51

4. Zusammenfassung 60

5. Literaturverzeichnis 62

0. Einleitung

Die Epiphyseolysis capitis femoris adolescentium entsteht auf dem Boden einer ursächlich noch nicht näher bekannten Gewebsauflockerung und Resistenzminderung der Schenkelhalsmetaphyse und der Hüftkopfepiphysenfuge. Mechanische Reize können deshalb zu Verschiebungen des Femurkopfes gegenüber dem Schenkelhals führen. Die dadurch bedingte Verformung der Gelenkkörper sowie die Verkürzung des Schenkelhalses beeinträchtigen, abhängig vom Grad der Dislokation, die Funktion des Hüftgelenkes. Auf längere Sicht stellt diese Dislokation zwischen Hüftkopf und -pfanne eine wichtige praearthrotische Deformität dar, die letztendlich zum Krankheitsbild der "epiphysären Coxarthrose" führt.

Ziel der Behandlung der Epiphyseolysis capitis femoris adolescentium ist somit die Aufhaltung bzw. Korrektur der Deformität und damit verbunden die Beseitigung praearthrotischer Voraussetzungen am Hüftgelenk. Hier herrscht jedoch eine gewisse Uneinigkeit sowohl in der Art der Behandlung als auch in der Art der Nachbehandlung. In den Jahren seit 1950 haben sich nun verschiedene operative Methoden den konservativen als überlegen erwiesen und sich durchgesetzt; sie konkurrieren miteinander und ergänzen sich teilweise. Auch die Frage der Nachbehandlung ist noch unbeantwortet; der postoperativen Frühmobilisation bietet sich als Alternative die Ruhigstellung des Gelenkes bis zur Beendigung des Reizzustandes an.

Da noch verhältnismäßig wenig langfristige Nachuntersuchungsergebnisse vorliegen, wird mit dieser Arbeit der Versuch unternommen, geordnet nach Art der Behandlung, die Resultate bei jugendlicher Hüftkopfepiphysenlösung zu analysieren und damit beizutragen, mehr Klarheit über adäquate Behandlungsmethoden zu schaffen.

1. Allgemeiner Teil

1.1 Klinik der Epiphyseolysis capitis femoris

Unter dem Krankheitsbild der Epiphyseolysis capitis femoris adolescentium versteht man eine Wachstumsstörung der proximalen Femurepiphysenfuge. Infolge pathologischer Veränderungen bildet ein mehr oder weniger großer Teil der Knorpelzellen im distalen Bereich der Wachstumsfuge statt Knochenbälkchen fibröses Gewebe. Die Wachstumsfuge wird somit aufgelockert und erscheint schließlich unregelmäßig begrenzt (TAILLARD, 1964; CHAPCAL, 1965). Durch diese Resistenzminderung ist die feste Verbindung zwischen Femurkopf und Schenkelhals gestört (WIBERG, 1959).

Infolgedessen kann sich der Schenkelhals gegenüber dem Femurkopf verschieben. Da man jedoch von der Normalstellung des Beines auszugehen pflegt, spricht man von einer Verschiebung des Femurkopfes gegenüber dem Schenkelhals (PITZEN, 1930).

Die Dislokationsrichtung der Femurkopfepiphyse findet in Abhängigkeit von der Höhe des Schenkelhalswinkels statt. Dabei erfolgt die Dislokation am häufigsten nach dorsal-caudal (90 %), weniger nach lateral-, medial- und ventral-caudal (IMHÄUSER, 1957 u. 1960).

Die jugendliche Hüftkopfepiphysenlösung tritt vornehmlich während des präpuberalen Wachstumsschubes auf, d. h. bei Knaben zwischen 13 und 15 Jahren und bei Mädchen zwischen 11 und 13 Jahren. Knaben erkranken weitaus häufiger als Mädchen (MEGEVAND u. SCHOLDER-HEGI, 1964).

Förderlich im Sinne einer Neigung zu dieser Erkrankung sind konstitutionelle Besonderheiten wie die Pseudodystrophia adiposogenitalis, der Eunuchoidismus und der Adiposogigantismus (KRAKOVITS u. ZSEDENYI, 1967). CHAPCAL (1962) berichtet über einen endokrin gestörten Habitus in 75 % der Fälle. Hormonelle Dysregulationen während der

Präpubertät scheinen bei der Ätiologie und Pathogenese der Hüftkopfepiphysenlösung somit eine wichtige Rolle zu spielen (MORSCHER u. SCHUHMAN, 1975).

Das Wesen der Epiphysenlösung als Allgemeinerkrankung kommt auch in der Doppelseitigkeit des Leidens zum Ausdruck. Mit zunehmender Aufmerksamkeit und Genauigkeit der Untersuchung stiegen die Prozentzahlen eines manifesten beidseitigen Befalls auf 85 % an (SCHREIBER, 1963; DE-BRUNNER, 1965).

Die Patienten suchen wegen belastungsabhängiger Schmerzen in der Hüfte, im Knie oder in der Leiste den Arzt auf. Verdachtsmomente ergeben sich bereits bei entsprechender Konstitution, leichter Ermüdbarkeit und belastungsabhängigem Ziehen in der Leiste. Man sollte in solchen Fällen vorsichtig sein mit der Diagnose "Wachstumsbeschwerden".

Klinisch läßt sich in solchen Fällen bereits frühzeitig eine Einschränkung der Innenrotation, evtl. schon eine Zwangsaußenrotation im Hüftgelenk bei Beugung (Drehmann' sches Zeichen) nachweisen. MAU (1973) weist darauf hin, daß vor allem in den Frühstadien ein sog. Anti-Drehmann nachweisbar ist. Die bei Beugung im Hüftgelenk normalerweise mögliche Innenrotationsfähigkeit ist bei beginnender Epiphysenlösung aufgehoben.

Die fortgeschrittene Hüftkopfepiphysenlösung bzw. -dislokation zeichnet sich dann aus durch eine Außendrehkontraktur des Gelenkes und ein positives Trendelenburg' sches Phänomen als Zeichen der Glutaealinsuffizienz.

1.2 Einteilung der Epiphyseolysis capitis femoris

Die Einteilung der Epiphysenlösung erfolgt sowohl nach klinischen als auch nach morphologisch-röntgenologischen Gesichtspunkten. Dabei unterscheidet man, ob der Femurkopf vom Schenkelhals vollständig getrennt oder ob die knorpelige Verbindung nur gestört ist.

Bei der akuten Epiphysenlösung liegt eine vollständige Unterbrechung zwischen Femurkopf und Schenkelhals vor; beide hängen nur noch durch den mehr oder weniger erhaltenen Periostschlauch zusammen. Der Femurkopf ist bei der akuten Epiphysenlösung meist hochgradig disloziiert. Diese Form der Epiphysenlösung tritt nur in etwa 5 % aller Fälle auf (RÜTHER, 1951; CHAPCAL, 1965).

Ist die knorpelige Verbindung zwischen Femurkopf und Schenkelhals erhalten, der Femurkopf aber disloziiert, so spricht man von der Epiphyseolysis lenta. Diese vollzieht sich langsam und meist kontinuierlich. Wachstumsstörungen der metaphysären Region sind bei diesen Formen häufig zu beobachten (IMHÄUSER, 1973).

Tritt im Verlauf einer Epiphyseolysis lenta, bedingt durch ein Trauma, eine vollständige Kontinuitätstrennung zwischen Femurkopf und Schenkelhals auf, so bezeichnet DUNN (1964) diese Form als "acute on chronic slip".

Bei der veralteten Epiphysenlösung ist das Wachstum abgeschlossen und die Epiphysenfuge vollständig knöchern durchbaut. Von der abgelaufenen Grunderkrankung zeugt nur noch die typische Deformität des proximalen Femur meist in Form einer Coxa vara epiphysarea.

1.3 Folgen der Epiphyseolysis capitis femoris

Zunächst sei darauf hingewiesen, daß die Epiphysenlösung als solche nach HOWORTH (1949) immer spontan ausheilt. Lediglich die durch die Dislokation der Hüftkopfkappe auftretenden zusätzlichen Komplikationen verschlechtern die Ausgangslage.

Mit zu den schwersten Frühfolgen der Hüftkopfepiphysenlösung und auch ihrer Korrektur zählt die Ernährungsstörung des Hüftkopfes. Angesichts der Lage der versorgenden Gefäße, die der Arteria cicumflexa femoris medialis et lateralis entspringen und in der Innenhautzone des Periostschlauches des Schenkelhalses verlaufen (VON LANZ, WACHSMUT,1938), wird es verständlich, daß, vor allem bei akuten Epiphyseolysen, bei darauffolgenden geschlossenen Repositionen und bei Eingriffen im Bereich des Schenkelhalses, diese Gefäße komprimiert oder verletzt werden können. Eine partielle oder totale Nekrose des Kopfes ist die Folge. Nach ORAM (1952) tritt eine Kopfnekrose auch bei nicht behandelten Fällen in 13,6 % auf.

Neben der Kopfnekrose ist auch die nach WALDENSTRÖM benannte Knorpelnekrose von Bedeutung. Dabei kommt es primär zu einer röntgenologisch erkennbaren Gelenkspaltverschmälerung und sekundär zu einer zunehmenden Einsteifung des Gelenkes. Es handelt sich bei dieser Komplikation wahrscheinlich weniger um eine primäre Nekrose des Knorpels als um eine zirkulatorisch bedingte aseptische Entzündung mit sub- und epichondraler Pannusbildung (TAILLARD u. GRASSET, 1964). Ähnlichkeiten mit der Coxite laminaire (TAILLARD, 1968) und der pubertären Hüftsteife (IMHÄUSER, 1974 u. 1976), die auch spontan auftreten, sind offensichtlich.

Für die Prognose der Hüftgelenksfunktion auf längere Sicht ist maßgebend, ob und wie weit der Hüftkopf dislokiert ist. Die Kopf-Pfannenbeziehung ist gestört, daraus resultiert eine exzentrische Kraftübertragung und

eine regionale Überbeanspruchung der Gelenkpartner. Geringgradige Dislokationen bis 30° beeinträchtigen nach aller Erfahrung auch auf längere Sicht die Gelenkfunktion nur geringfügig, höhergradige Dislokationen vermindern dagegen die Beweglichkeit im Hüftgelenk und lassen die Arthroserate ansteigen (HACKENBROCH, 1943; JERRE, 1950; WIBERG, 1959).

So beobachtete WIBERG (1959) bei leichten Dislokationen in 32 % und bei erheblichen Dislokationen in 92 % arthrotische Veränderungen am Hüftgelenk. FRANCILLON (1956) findet als Ursache einer Coxarthrose bei 46,8 % der Patienten eine veraltete Hüftkopfepiphysenlösung. KAUFMANN (1968) ermittelt bei 1 263 Coxarthrose-Patienten in einem Drittel der Fälle eine abgelaufene Hüftkopfepiphysenlösung. Bei leichteren Dislokationen mit Kippwinkeln unter 30° im seitlichen Röntgenbild sind nach IMHÄUSER (1960 u. 1962) arthrotische Veränderungen und Funktionseinschränkungen nicht zu befürchten. Ungestörtes Gelenkspiel und Symmetrie der Gelenkkörper sind noch nach Jahren gewährleistet. SCHULITZ u. HAMACHER (1974) kommen zu ähnlichen Ergebnissen: Bei 92 Patienten mit gebolzten und genagelten Epiphysenfugen, die Eingriffe liegen 10 bis 25 Jahre zurück, beobachten sie erst bei Dislokationen über 60° stärker ausgeprägte Arthrosezeichen. Andererseits schildern sie auch bei unauffälligen Hüftwerten schwerste Arthrosen. CHAPCAL (1965) geht sogar so weit, daß er jede geringfügige Verlagerung der Epiphyse als Praearthrose betrachtet.

1.4 Therapie der Epiphyseolysis capitis femoris, Ergebnisse aus dem Schriftum

1.4.1 Konservative Behandlungsmethoden

Die konservative Therapie der Hüftkopfepiphysenlösung besteht im wesentlichen in der Ruhigstellung des Hüftgelenkes. Durch über längere Zeit fortgesetzte Extension des Beines in Innenrotations- und Abduktionsstellung mittels Dauerzug bzw. Gipsverband wird versucht, die Epiphyse wieder aufzurichten, ein weiteres Abrutschen zu verhindern und den knöchernen Durchbau der Epiphysenfuge abzuwarten.

Hierbei handelt es sich um ein langwieriges Verfahren von durchschnittlich zweijähriger Dauer (SCHWENKERT, 1957). Als Folge der langen Ruhigstellung, die die Konsolidierung zwischen Metaphyse und Epiphyse erfordert, wächst allerdings die Gefahr der Knorpelnekrose und Gelenkeinsteifung (CHAPCAL, 1965; MORSCHER, 1971).

Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß die Ruhigstellung des Hüftgelenkes keine Gewähr dafür bietet, daß die Hüftkopfepiphysendislokation nicht doch noch weiter fortschreitet. BADGLEY (1929), STRAUSS (1938), BREITENFELDER (1949), SCHWENKERT (1957) berichten über Patienten, bei denen es trotz scheinbar genügend langer Gipsfixation und Entlastung zu einem weiteren Abrutsch der Epiphyse gekommen ist.

Nach FÜRMAIER (1949) ist die konservative Behandlung die beste Gewähr für eine niedrige Rate der Durchblutungsstörungen, da hierbei jedes zusätzliche Operationstrauma entfällt. So findet er bei 72 nachuntersuchten Patienten der Münchner Orthopädischen Universitätsklinik nach konservativer Therapie 11 %, nach subtrochanterer Osteotomie 38 %, nach offener Reposition 50 und nach geschlossener Reposition 66 % Kopfnekrosen.

SCHWENKERT (1957) stellt 20 genagelte und 20 gebolzte Fälle jugendlicher Hüftkopflösung 48 konservativ behandelten Fällen gegenüber. Die operativen Verfahren wurden meist nach konservativer Vorbehandlung angewandt, wodurch sich die Stellung der Epiphyse in einem Drittel der Fälle wesentlich verbessern ließ. Gute Ergebnisse erzielt er bei der Nagelung in 74 %, bei der Spannung in 82,5 %, bei konservativer Therapie aber nur in 43,7 %. Er hebt hervor, daß sich bei operativem Vorgehen und hier vor allem bei der Knochenspanung die Behandlungsdauer wesentlich verkürzt.

1.4.2 Sicherung der Hüftkopfepiphyse

Durch operative Fixation der Epiphyse mittels Knochenspanung, Verschraubung, Nagelung oder Drahtspickung kann eine weitere Dislokation verhindert werden. Dies ist in jedem Falle einer erkannten Epiphyseolysis capitis femoris mit noch nicht knöchern durchbauter Wachstumsfuge auf beiden Seiten erforderlich, da die Gefahr einer weiteren Dislokation sowohl auf der "gesunden" wie der erkrankten Seite droht (DEBRUNNER, 1965).

Als erster hat BIRCHER 1922 eine Knochenspanung der Wachstumsfuge durchgeführt. Innerhalb weniger Monate läßt sich hiermit ein schneller knöcherner Durchbau und somit eine gute Stabilisation der Epiphyse erreichen (RÜTHER, 1951; SCHWENKERT, 1957). RÜTHER (1951) teilt 92 % und SCHWENKERT (1957) 82,5 % sehr gute Ergebnisse nach Knochenspanung mit. VIERNSTEIN u. KEYL (1969) berichten über eine Abhängigkeit der Resultate von der Höhe des Dislokationsgrades. Bei Gleitwinkeln unter 30° erzielten sie in 100 % ein ausgezeichnetes klinisches und röntgenologisches Resultat, bei Gleitwinkeln über 30° dagegen nur in 64,2 %. Nachteile der Knochenspanung entstehen aus dem Wachstumsstop durch vorzeitigen Verschluß der Epiphysenfuge. Das betreffende Bein kann später eine Verkürzung von bis zu 2 cm aufwei-

sen (IMHÄUSER, 1960; MORSCHER, 1960). Die Verkürzung des Schenkelhalses bringt außerdem eine erhöhte Belastung des Hüftgelenkes mit sich, was bei den an sich als praearthrotisch zu betrachtenden Hüften weiter summierend wirkt in Bezug auf Entstehung arthrotischer Veränderungen (MORSCHER, 1971).

Die Verschraubung der Hüftkopfepiphyse mittels längerer Epiphysenzugschrauben hat denselben Effekt wie die Knochenspanung. Die Epiphyse wird an der Metaphyse fixiert und so ein vorzeitiger Wachstumsstop herbeigeführt (MORSCHER, 1971).

Von FELSENREICH wird 1934 zum ersten Mal eine Hüftkofepiphyse mit einem Dreilamellennagel fixiert. Ein solcher Nagel sorgt für eine gute Stabilisierung, bringt aber die Gefahr mit sich, daß durch dessen Eintreiben bei ausgesprochener Lockerung des Wachstumsknorpels die Epiphyse von der Metaphyse weggetrieben wird. Durch Verletzung ernährender Gefäße droht dann die Entstehung einer Kopfnekrose (HALL, 1957; WIBERG, 1959; SCHREIBER u. DIETSCHI, 1975). Über gute Ergebnisse nach Nagelung berichten HALL (1957) in 87,9 %, WIBERG (1959) in 99 % und BREITENFELDER (1949) in 100 %. Das Auftreten arthrotischer Veränderungen führt IMHÄUSER (1960) auf die Stärke des Dislokationsgrades zurück. Bei Kippwinkeln unter 40° berichtet er von 43 guten Resultaten bei 43 Patienten, bei Kippwinkeln über 40° dagegen von fünf schlechten Resultaten bei fünf Patienten.

Der Spickung der Hüftkopfepiphyse mittels dünner Steinmann-Nägel oder einiger kräftiger Kirschner-Drähte wird heute der Vorzug gegeben (MORSCHER, 1971; SCHREIBER u. DIETSCHI, 1975; GEKELER, 1977). Das Fixationsmaterial kann mit größtmöglicher Schonung eingeführt werden und somit kommt ein Wegtreiben der Epiphyse von der Metaphyse nicht zustande. Zudem wird das Wachstum der Hüftkopfepiphysenfuge nicht beeinträchtigt. Durch die Stabilisierung der Epi-

physe besteht postoperativ innerhalb weniger Tage die Fähigkeit, das Hüftgelenk zu mobilisieren und zu belasten (MORSCHER, 1971).

1.4.3 Reposition der Hüftkopfepiphyse

Das Bestreben, die Dislokation des Hüftkopfes am Orte ihrer Entstehung zu beseitigen um wieder physiologische Beziehungen zwischen Kopf und Pfanne zu schaffen, kommt in der Therapie mit der geschlossenen und offenen Reposition zum Ausdruck. Dies kann aber nur bei der akuten Epiphyseolyse und hier nur während des floriden Stadiums gelingen, weil momentan eine vollständige Kontinuitätsunterbrechung zwischen Epiphyse und Metaphyse vorliegt. Das floride Stadium beschränkt sich auf ungefähr 14 Tage nach dem akuten Ereignis. Die Korrektur sollte also innerhalb dieses Zeitraumes erfolgen, denn danach setzt der knöcherne Durchbau zwischen Schenkelhals und Hüftkopf ein (MORSCHER, 1971). Die akute Epiphyseolyse ist meist mit einer hochgradigen Dislokation verbunden.

Addiert sich zu einer Epiphyseolysis lenta eine Epiphyseolysis acuta ("acute on chronic slip"), so ist nach DUNN (1964) auf die bereits eingetretene Schrumpfung des Periostschlauches zwischen Schenkelhals und Hüftkopf zu achten. DUNN (1964) kombiniert in diesem Fall die offene Reposition mit der subcapitalen Keilentnahme aus dem Schenkelhals zur Entlastung der gefäßführenden Weichteile.

Die geschlossene Reposition lehnt FÜRMAIER (1949) strikt ab, da durch den gewaltsamen Eingriff bei 66 % der so behandelten Patienten Kopfnekrosen aufgetreten sind. Zudem wurde in keinem Fall die Kopfkalotte wieder vollständig aufgerichtet. SCHOLDER-HEGI (1964) kommt zu ähnlichen Ergebnissen: 17 Hüften wurden durch die Repositionsversuche nicht beeinflußt, 14 Hüften temporär teilreponiert und 3 Hüften zwar vollständig, aber ebenfalls nur temporär reponiert. In 60 % der Fälle traten nach der Reposition

schwere nekrobiotische Veränderungen am Hüftkopf mit frühzeitiger Entwicklung einer Arthrose ein. Der konservativen Behandlung nach der Reposition gibt SCHOLDER-HEGI (1964) die Schuld am erneuten Wiederabrutsch. SCHROP (1952) kann dagegen über ein gutes Ergebnis nach Reposition und konservativer Behandlung berichten.

Übereinstimmend beschränken BREITENFELDER (1949), SCHROP (1952), IMHÄUSER (1957) und SCHOLDER-HEGI (1964) die Indikation für die geschlossene Reposition nur auf die ganz frischen Fälle akuter Epiphyseolyse. Zur Rezidivprophylaxe schlagen BREITENFELDER (1949), RÜTHER (1951), IMHÄUSER (1957) und SCHOLDER-HEGI (1964) die Fixation der Hüftkopfepiphyse mittels Epiphyseodese oder Nagelung vor. IMHÄUSER (1957) berichtet über 2 und BREITENFELDER (1949) über 3 gute Ergebnisse bei geschlossener Reposition mit nachfolgender Nagelung. RÜTHER (1951) führte bei 3 Patienten nach der geschlossenen Reposition eine Epiphyseodese durch. Er kann ebenfalls auf 3 zufriedenstellende Resultate verweisen.

Die besser kontrollierbare offene Reposition mit nachfolgender Spickung wird heute in der Mehrzahl der Fälle der geschlossenen Reposition vorgezogen (DUNN, 1964; FRANCILLON, 1970; MORSCHER, 1971 u. GEKELER, 1977). DUNN (1964) berichtet über 19 Hüften, die er offen reponiert und anschließend mit Nägeln fixiert hatte. Komplikationen traten in 4 Fällen auf: 1 partielle Kopfnekrose, 1 Kopfnekrose, bei der später eine Arthrodese durchgeführt werden mußte und 2 akute Knorpelnekrosen. Diese 2 Patienten waren jedoch 3 und 5 Jahre später subjektiv beschwerdefrei. Bei FAHEY et al. (1965) führte die offene Reposition mit anschließender Spickung bei 10 Patienten nur in einem Fall zur Abflachung des Kopfes mit Zystenbildung. BONJOUR (1972) und LALIVE D-EPINAY (1972) verfolgten die Krankengeschichten von 21 Patienten, die nach strenger Indikation (Dislokation größer als 40°, akutes Schmerzereignis unmittelbar vor dem Spitaleintritt) mit der offenen Reposition

und anschließender Nagelung versorgt wurden. In über der Hälfte der Fälle wurde zum Erreichen einer spannungsfreien Reposition eine Teilresektion des Schenkelhalsstumpfes vorgenommen. Die postoperative Nachuntersuchung nach 2,5 bis 7 Jahren ergab in 2 Fällen eine Kopfnekrose mit nachfolgender Arthrodese; die anderen 19 Patienten erlangten ihre volle praeoperative Hüftbeweglichkeit zurück.

1.4.4 Umstellung der Hüftkopfepiphyse

Dislokationen des Hüftkopfes über 30° sollten aus funktionellen und prophylaktischen Gründen nicht belassen werden (HACKENBROCH, 1976). Durch die Umstellungsosteotomien im subtrochanteren, subcapitalen oder intertrochanteren Bereich des Femur bzw. des Femurhalses ergeben sich mehr oder weniger gute Möglichkeiten, die Kongruenz der Gelenkpartner zu verbessern und so die Funktion des Hüftgelenkes zu erhalten als auch um praearthrotische Voraussetzungen an Hüftkopf und -pfanne zu mindern bzw. zu beseitigen.

Die subtrochantere Korrekturosteotomie erfolgt fern dem Ort der Deformität. Die Gefahr, die ernährenden Hüftkopfgefäße unmittelbar zu verletzen, ist bei diesem operativen Eingriff relativ gering. NEWMAN (1960) sowie WILSON et al. (1965) betonen zwar, daß es sich hier um die sicherste und komplikationsloseste Korrekturmethode handelt und verweisen auf befriedigende funktionelle Ergebnisse. Im Gegensatz dazu findet FÜRMAIER (1949) bei 27 nachuntersuchten Patienten in 6 Fällen eine Arthrose und in 9 Fällen eine Kopfnekrose. RÜTHER (1954) berichtet über 8 versteifte und 3 teilversteifte Hüften bei 18 subtrochanter osteotomierten Patienten. VIERNSTEIN u. KEYL (1969) finden nach 6 Osteotomien 3 Hüften mit schweren arthrotischen Veränderungen. Wegen solch unbefriedigender Behandlungsresultate kommt die subtrochantere Korrekturosteotomie heute kaum mehr zur Anwendung.

Die Osteotomie mit subcapitaler Knochenkeilentnahme aus dem Schenkelhals ermöglicht die Korrektur der Deformität am Ort ihrer Entstehung. Dadurch kann eine einwandfreie Symmetrie der Gelenkkörper erreicht werden, was gute funktionelle und röntgenologische Resultate beweisen. Allerdings ist dieser operative Eingriff mit der Gefahr von Ernährungsstörungen des Hüftkopfes behaftet. IMHÄUSER (1962) lehnt diese Methode wegen der Gefahr der aseptischen Hüftkopfnekrose ab und macht sie auch für die sogenannte "traumatische Arthritis", d. h. die Gelenkspaltverschmälerung mit nachfolgender Hüftsteife verantwortlich.

Die Angaben im Schrifttum über die Komplikationsrate nach cervicalen Eingriffen schwanken von unter 20 % bis über 50 %. WIBERG (1959) gibt neun schlechte Resultate bei 46 operativen Eingriffen an, NICOD (1962) sah nach 10 subcapitalen Keilentnahmen zwei schlechte Resultate, MORSCHER (1962) findet bei 34 Hüften in 82 % gute bis sehr gute Ergebnisse und betont, daß keine einzige Kopfnekrose aufgetreten sei, und DE PALMA et al. (1964) berichten über 66,6 % schlechte Ergebnisse nach zwölf cervicalen Osteotomien. WILSON et. al. (1965) heben die Diskrepanz zwischen subjektiven, klinischen und röntgenologischen Resultaten hervor. Subjektiv können sie bei 54 Hüften auf 41, klinisch auf 34, röntgenologisch aber nur auf 30 gute Resultate verweisen. Röntgenologisch sahen sie zudem bei 12 Hüften verschiedene Nekroseformen. VIERNSTEIN u. KEYL (1969) geben an, mittlerweile auf diese Operationsmethode ganz zu verzichten, da sie bei 4 Hüften 2 Kopfnekrosen gefunden haben. IMHÄUSER (1962) ermittelt aus dem Schrifttum schlechte Durchschnittswerte in 41,8 %, WILSON (1965) und HOWORTH (1966) um 30 %. CHAPCAL (1965) sieht die Ursache der hohen Nekroserate in mangelnder operativer Technik. Zudem beschränkt er die Indikation zur subcapitalen Keilentnahme auf die Frühfälle von Epiphysenlösung. MORSCHER (1971) erwähnt in diesem Zusammenhang, daß nach dem knöchernen Durchbau der Epiphysenfuge die Blutversorgung

nun nicht mehr über die subperiostalen Gefäße, sondern jetzt hauptsächlich intraossär erfolge. Zu diesem Zeitpunkt würde durch eine subcapitale Keilentnahme die Vascularisation unterbrochen und dadurch zu einer Ernährungsstörung des Hüftkopfes führen. Ferner fordert MORSCHER (1971) die postoperative Frühmobilisation um einer Kopfnekrose vorzubeugen.

Für die Formen höhergradiger Dislokation empfehlen EXNER (1962), DUNN (1964), CHAPCAL (1965), WEBER (1965), FRANCILLON (1970), MÜLLER (1971), TÖNNIS (1973) und REY u. CARLIOZ (1975) die subcapitale Keilentnahme als Methode der Wahl. Bei geringergradigen Dislokationen bevorzugen sie die intertrochantere Aufrichtungsosteotomie nach IMHÄUSER. NICOD (1962) und MORSCHER (1971) dagegen korrigieren jede Dislokation über 25° mit einer subcapitalen Keilentnahme.

Die intertrochantere Aufrichtungsosteotomie, wie sie GÜNTZ (1949) erstmals empfohlen hat, nimmt eine Mittelstellung ein zwischen der subtrochanteren und der subcapitalen Korrekturosteotomie und stellt somit die Methode der Wahl zumindest bei mittleren Dislokationen dar. Statt der gebräuchlicheren, jedoch für die Blutversorgung des Hüftkopfes im Bereich des Schenkelhalses gefährlichen Keilosteotomie und der nur bei geringeren Dislokationen brauchbaren subtrochanteren Keilentnahme empfiehlt IMHÄUSER (1960) die nach ihm benannte, intertrochantere dreidimensionale Aufrichtungsosteotomie. Hierbei wird ein Keil mit ventraler oder ventrolateraler Basis entnommen und eine Derotation im Sinne einer Einwärtsdrehung des Beines vorgenommen.

Damit korrigiert IMHÄUSER (1970) selbst hochgradige Epiphysendislokationen und erreicht seiner Meinung nach auch hier eine einwandfreie Gelenksymmetrie. Bei 42 aufgerichteten Hüften verweist IMHÄUSER (1960) bei einer postoperativen Nachuntersuchungszeit von teilweise bis zu 10 Jahren auf 30 sehr gute, 7 gute, 2 mäßige und 3 schlechte Re-

sultate, d. h. trotz praeoperativen Gelenksteifen und schweren Dislokationen ereichte die intertrochantere Aufrichtungsosteotomie bei ihm in 88 % der Fälle ein zufriedenstellendes klinisches und röntgenologisches Ergebnis. Die Ursachen für die 3 schlechten Resultate lagen in einem vorangehenden Repositionsversuch, einer traumatischen Epiphysensprengung und in einem zu frühen Operationstermin.

DURBIN (1960) vergleicht die Behandlungsergebnisse nach cervicalem und intertrochanterem Eingriff. Nach cervicaler Osteotomie findet er bei 5 der 9 Patienten unbefriedigende Resultate, nach intertrochanterer Osteotomie jedoch bei allen 12 Patienten gute Resultate.

Während IMHÄUSER wenigstens eine teilweise knöcherne Überbrückung der Epiphysenfuge mittels zweimonatiger Entlastung in der Thomas-Schiene abwartet, ehe er die Aufrichtung vornimmt (HACKENBROCH, 1976), zieht WEBER (1965) eine modifizierte Imhäuser-Osteotomie mit gleichzeitiger Verschraubung der noch offenen Epiphysenfuge vor. An Hand von 18 seit 1961 operierten Hüften kann er über sehr gute Ergebnisse ohne Gefährdung in Bezug auf Kopfnekrosen berichten. Diese Art der Osteotomie beschränkt er allerdings auf Dislokationen zwischen 20° und 50° und betrachtet sie als Methode der Wahl bei diesen mittleren Dislokationen.

SOUTHWICK (1967) verzichtet bei Dislokationen über 70° auf eine volle Korrektur. 28 Hüften, die mehr als 5 Jahre nach der intertrochanteren Auftrichtung untersucht wurden, zeigten in 21 Fällen sehr gute, in 5 Fällen gute und in 2 Fällen mäßige Resultate. Darunter waren auch 5 Hüftkopflösungen, die mehr als 70° disloziiert waren und bei denen er auf eine volle Korrektur verzichtet hatte.

VIERNSTEIN u. KEYL (1969) sahen bei 44 Patienten 23 sehr gute und 12 gute klinische Resultate, d. h. rund 80 % zufriedenstellende Ergebnisse. Die restlichen klagten über

Schmerzen, Hinken und eine Einschränkung der Beweglichkeit. Unter diesen 9 waren 4 Patienten mit einer partiellen Hüftkopfnekrose. Auch hier fällt eine Diskrepanz zwischen klinischen und röntgenologischen Befunden auf. VIERNSTEIN u. KEYL (1969) sahen röntgenologisch bei 25 % der Patienten Zeichen einer Coxarthrose.

2. Spezieller Teil

2.1 Eigene Untersuchungen

2.1.1 Krankengut

In den Jahren 1963 bis 1974 wurden an der Orthopädischen Universitätsklinik Tübingen 127 Patienten wegen einer Epiphyseolysis capitis femoris adolescentium stationär aufgenommen und operativ versorgt.

Alle Patienten erhielten eine schriftliche Aufforderung zur Nachuntersuchung im Frühjahr 1975. 98 Patienten kamen dieser Einladung nach, die restlichen 29 Patienten blieben der Untersuchung fern und wurden in die Auswertung nicht mit einbezogen.

29 Patienten waren einseitig und 69 Patienten doppelseitig operativ versorgt worden. Insgesamt konnten also die Nachuntersuchungsergebnisse von 167 Hüften zur Auswertung gelangen. Dabei entfielen auf die Sicherung der Hüftkopfepiphyse 87 Hüften, auf die geschlossene Reposition vier Hüften, auf die offene Reposition sieben Hüften, auf die subcapitale Keilentnahme neun Hüften und auf die intertrochantere Korrekturosteotomie 60 Hüften (Tab.1).

Das Durchschnittsalter aller Patienten zum Zeitpunkt des operativen Eingriffs lag bei den männlichen bei 14,2 Jahren und bei den weiblichen bei 12,5 Jahren (Tab.1 u. 2).

Die von uns durchgeführte Untersuchung fand durchschnittlich 5,1 Jahre nach dem operativen Eingriff bzw. 5,5 Jahre nach Erkrankungsbeginn statt (Tab.3 u. 6).

2.1.2 Methodik

Von jedem Patienten legten wir einen Erhebungsbogen an, in dem wir die Befunde der Erstuntersuchung, der operativen Therapie, der postoperativen Nachbehandlung und der

bei uns angefertigten Röntgenaufnahmen entsprechend den Krankenblatteintragungen festhielten. Ebenfalls wurden subjektive Angaben der Patienten über Schmerzen und Gehstörungen vor der operativen Therapie vermerkt.

Bei der von uns durchgeführten Nachuntersuchung berücksichtigten wir folgende Kriterien:

1) Subjektive Angaben: Wir befragten die Patienten über Schmerzen, die sie in Ruhe, bei Bewegung oder bei Belastung verspürten, sowie über eventuelle Schmerzen, die sie im Knie oder im Rücken ausmachten. Ebenso erkundigten wir uns bei den Patienten über eine eventuelle Einschränkung ihrer Gehstrecke.

2) Klinische Befunde: Bei der klinischen Untersuchung des Hüftgelenkes erfassten wir die Bewegungsausmaße in allen drei Ebenen nach der Neutral-Null-Methode. Ferner achteten wir auf einen positiven Trochanterklopf- und Leistendruckschmerz sowie auf ein positives Drehmann'sches sches und Trendelenburg'sches Zeichen. Zur Bestimmung von Beinlängendifferenzen verglichen wir die Distanz Spina iliaca anterior superior - Malleolus lateralis beider Beine.

3) Röntgenologische Befunde: Hier wurde bei jedem Patienten eine Beckenübersichtsaufnahme und eine Aufnahme nach Rippstein oder Lauenstein angefertigt. An Hand der Röntgenaufnahmen bestimmten wir dann die projizierten Epiphysendislokationswinkel* in der Beckenübersichtsaufnahme sowie in der zweiten Ebene und verglichen sie mit den praeoperativen Röntgenaufzeichnungen. Zeichen einer beginnenden oder schon eingetretenen Arthrose wurde besondere Beachtung geschenkt. Jede Hüfte wurde in Bezug auf Osteophyten-, Zysten- und Sklerosebildung an Kopf, Hals und Pfanne untersucht.

* Zur Definition der Winkelmessung vgl. GEKELER (1977).

2.2 Ergebnisse

2.2.1 Sicherung der Hüftkopfepiphyse

In den Jahren 1963 bis 1973 kamen 66 Patienten zur Bolzung nach Wagner oder Verschraubung der Hüftkopfepiphysenfugen in die Orthopädische Universitätsklinik Tübingen. Insgesamt wurden mit diesen Operationsmethoden 87 Hüften gesichert. Bei zwei Patienten erfolgte ein einseitiger Eingriff und bei 21 Patienten ein doppelseitiger Eingriff. Es handelte sich hierbei immer um Lentaformen mit Dislokationen der Epiphyse unter 30° in beiden Ebenen. Die verbleibenden 43 Hüften waren nach einem Abrutsch der Gegenseite, der entweder reponiert oder durch eine Keilentnahme korrigiert worden war, prophylaktisch gesichert worden (Tab.1).

Die Zahl der männlichen Patienten betrug 35, deren Erkrankungsalter variierte zwischen 9 und 16 Jahren und lag durchschnittlich bei 12,5 Jahren, die Zahl der weiblichen Patienten betrug 31, deren Erkrankungsalter variierte zwischen 10 und 14 Jahren und lag durchschnittlich bei 11,7 Jahren (Tab.1).

Die Dauer zwischen dem Auftritt der ersten Symptome und der operativen Behandlung lag zwischen null und sechs Monaten, die durchschnittliche Anamnesedauer betrug 2,8 Monate (Tab.6). Der Zeitpunkt der Nachuntersuchung lag im Durchschnitt 5,0 Jahre nach dem operativen Eingriff (Tab.3a).

Anamnestisch ließ sich in zwei Fällen eine äußere Gewalteinwirkung nachweisen; es handelte sich dabei beidesmal um einen Unfall beim Schulsport mit einem Sturz auf die betreffende Hüfte.

Intra- und postoperative Komplikationen sind bei sieben Patienten aufgetreten. Dreimal bestand eine Gelenkirritation infolge zu tief sitzender Schrauben, bei einem Pati-

enten trat ein beidseitiges Wundhämatom und bei einem weiteren ein Fadengranulom auf, bei einem anderen Patienten entwickelte sich acht Jahre post operationem eine Osteomyelitis. Als eventuelle Folge der Gelenkirritation durch eine Schraube ist die Einsteifung des Hüftgelenkes bei einer Patientin anzusehen, wobei es ebenfalls auf der Gegenseite nach subcapitaler Korrektur zu einer Einsteifung gekommen war. Eine doppelseitige Knorpelnekrose entwickelte sich bei einer Patientin, die einseitig intertrochanter korrigiert und beidseitig prophylaktisch verschraubt worden war. In beiden oben genannten Fällen erfolgte wegen der Korrekturosteotomie der Gegenseite eine beidseitige Ruhigstellung im Beckengips von einmal vier- und einmal achtwöchiger Dauer.

Postoperativ erfolgte bei den Patienten, deren Hüften rein prophylaktisch gesichert worden waren, eine durchschnittliche Ruhigstellung im Beckengips von fünf Wochen (Tab.4a).

Über subjektive, zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung bestehende Beschwerden klagten sechs der 66 Patienten: Zwei Patienten klagten über bewegungsabhängige und vier weitere über belastungsabhängige Schmerzen. Weiterhin klagte noch ein Patient über erhöhte Wetterempfindlichkeit; Knie- bzw. Rückenschmerzen gaben noch drei bzw. sieben Patienten an (Tab.5).

Bei der klinischen Nachuntersuchung ergab sich bei 63 der 66 Patienten ein zufriedenstellendes Bild. Beugung und Streckung, Abduktion und Adduktion waren höchstens endgradig bei wenigen Hüften etwas eingeschränkt. Bedingt durch den Abrutsch der Kopfkalotte und der daraus resultierenden leichten Außenrotationsfehlstellung des Beines wiesen 27 der 87 operierten Hüften eine vermehrte Außenrotationsfähigkeit bei einer verminderten Innenrotationsfähigkeit auf. Eine Hüfte ließ sich nur jeweils um 10° nach außen und innen rotieren. Hinzu kommen die beiden oben genannten Patienten mit weitgehend eingesteiften Hüften nach Kopf- bzw. Knorpelnekrose (Tab.9). Die durchschnittliche Beweg-

lichkeit im Hüftgelenk betrug: Beugung 114°, Streckung 10°, Abduktion 33°, Adduktion 24°, Außenrotation 37°, und Innenrotation 24° (Tab.14). Außerdem konnte bei 13 Patienten eine durchschnittliche Beinlängendifferenz von 1 cm nachgewiesen werden (Tab.7a).

Bei der Durchsicht der Röntgenbilder der nachuntersuchten 87 Hüften fällt bei 15 eine Entrundung zum Teil in Verbindung mit einer stärkeren cranialen Abflachung des Hüftkopfes auf. Osteophyten des Kopfes hatten sich bei 31 Hüften, Osteophyten des Halses bei 10 und Osteophyten der Hüftpfanne bei 4 Hüften entwickelt. Eine verstärkte Sklerose der Pfanne ist bei 31 Hüften und eine verlängerte Sklerose zum Pfannengrund bei 56 Hüften zu verzeichnen. Bei 11 Hüften hatte sich der Gelenkspalt verschmälert. Dazu gehören auch die schon oben erwähnte Kopf- und Knorpelnekrose (Tab.15).

Interessant ist in diesem Zusammenhang ein direkter Vergleich der Hüften jener 21 Patienten, die bei einseitiger leichter Dislokation beidseitig prophylaktisch gesichert worden waren. Im Röntgenbild zeigten 23% der leicht dislozierten Hüften arthrotische Veränderungen, während die rein prophylaktisch gesicherten Hüften ohne Dislokation nur in 5% radiologische Kriterien einer beginnenden Arthrose erkennen ließen.

Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung hatte sich der Epiphysendislokationswinkel um ca. 10° durchschnittlich verkleinert, an der Epiphysenfehlstellung in der zweiten Ebene (Transversalebene) hatte sich naturgemäß keine Änderung ergeben (Tab.16).

2.2.2 Geschlossene Reposition mit nachfolgender operativer Fixierung der Hüftkopfepiphyse

Bei vier Patienten (1 männlichen und 3 weiblichen) wurde die geschlossene Reposition in Narkose angewandt. Der männliche Patient erkrankte mit 14 Jahren, die weiblichen

Patienten erkrankten mit 11, 13 und 15 Jahren (Tab. 1). In allen Fällen handelte es sich um hochgradige akute Dislokationen.

Bis zum Beginn der operativen Behandlung verstrichen seit dem Auftritt der ersten Symptome 0 bis 12 Monate, im Durchschnitt 3 Monate (Tab. 6). Die Nachuntersuchung fand im Durchschnitt vier Jahre nach der Reposition statt (Tab.3b u.3f).

Die geschlossene Reposition erfolgte dreimal an der rechten und einmal an der linken Hüfte. Gegenseitig wurde prophylaktisch eine Hüfte nach Wagner gebolzt, eine Hüfte verschraubt und eine Hüfte nach einem Abrutsch, der zwei Jahre später stattgefunden hat, nach Imhäuser wieder aufgerichtet (Tab.1).

Intra- und postoperative Komplikationen sind bei diesen vier Patienten nicht bekannt. Die postoperative Ruhigstellung erfolgte im Beckengips für sechs, sieben und zweimal neun Wochen (Tab.4b).

Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung klagte einer der vier Patienten über eine Einschränkung seiner Gehstrecke. Die verbleibenden drei Patienten waren subjektiv beschwerdefrei (Tab.5).

Bei der klinischen Nachuntersuchung resultierte eine gute bis ausreichende Beweglichkeit im Hüftgelenk. Bei einem Patienten war die Hüftgelenksbeweglichkeit völlig normal, bei zwei Patienten war die Rotationsfähigkeit endgradig eingeschränkt bei sonst normaler Beugung, Streckung, Abduktion und Adduktion, und bei einem weiteren Patienten waren alle Bewegungsausmaße endgradig herabgesetzt (Tab. 10). Bei drei Patienten fand sich eine Beinverkürzung von zweimal 2 cm und einmal 3 cm (Tab.7b). Das Trendelenburg'sche Zeichen war in einem Falle positiv.

Bei der röntgenologischen Nachuntersuchung ergab sich in einem Fall eine craniale Abflachung des Hüftkopfes. Osteophytenbildung bestand dreimal am Hüftkopf und dreimal am

Schenkelhals. Eine verstärkte Sklerose der Pfanne war bei einem Patienten und eine verlängerte Sklerose zum Pfannengrund war bei drei Patienten aufgefallen. Der Gelenkspalt war bei zwei der vier reponierten Hüften auffallend verschmälert (Tab.15).

Durch die geschlossene Reposition konnte der Epiphysendislokationswinkel in der Beckenübersichtaufnahme um durchschnittlich 20° aufgerichtet, die Retrotorsionskomponente dagegen in keinem Fall auf Werte unter 20° korrigiert werden (Tab.17).

2.2.3 Offene Reposition

Die offene Reposition wurde bei 7 Patienten, die an einer akuten Hüftkopfepiphysenlösung erkrankt waren, angewandt. Das Alter der männlichen Patienten betrug durchschnittlich 13,7 und das der weiblichen 12,7 Jahre (Tab.1).

Die Patienten kamen 0 bis 4 Wochen, durchschnittlich 1,7 Wochen, nach dem akuten Geschehen zur operativen Behandlung in die Orthopädische Universitätsklinik Tübingen (Tab.6). Bis zur Nachuntersuchung verstrichen seit der Operation durchschnittlich 2,8 Jahre (Tab.3c u.3f).

Die offene Reposition erfolgte fünfmal an der linken und zweimal an der rechten Hüfte. Gegenseitig wurden prophylaktisch zwei Hüften gespickt und vier Hüften verschraubt (Tab.1).

Zwei Patienten gaben in der Anamnese an, auf die betreffende Hüfte gefallen zu sein. Im einzelnen handelte es sich um einen Sturz von einer Treppe und einer Schaukel.

Intra- und postoperative Komplikationen sind bei diesen Patienten nicht bekannt.

Eine Ruhigstellung im Beckengips erfolgte bie diesen Patienten postoperativ für durchschnittlich 5,6 Wochen (Tab. 4c).

Nur ein Patient gab zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung Beschwerden an, und zwar klagte er über Schmerzen im Hüftgelenk bei stärkerer Belastung und über Rückenschmerzen beim Sitzen. Die anderen sechs Patienten waren subjektiv beschwerdefrei (Tab.5).

Die Beweglichkeit im Hüftgelenk ergab bei der klinischen Nachuntersuchung bei einem Patienten eine endgradige Einschränkung seiner Rotationsfähigkeit und bei einem weiteren Patienten eine Außenrotationsfehlstellung seines Beines mit vermehrter Außenrotationsfähigkeit bei verminderter Innenrotationsfähigkeit. Die restlichen Bewegungsmöglichkeiten in den anderen Ebenen waren normal. Die Beweglichkeit im Hüftgelenk ergab bei den anderen fünf Patienten ein sehr gutes Resultat (Tab.11). Eine wesentliche Beinverkürzung war postoperativ bei keinem der Patienten zu vermerken (Tab.7c).

Bei der röntgenologischen Nachuntersuchung war der Hüftkopf bei einem Patienten cranial abgeflacht und bei einem anderen Patienten entrundet. Bei 5 der Patienten hatten sich Osteophyten am Kopf und bei 2 Patienten am Schenkelhals entwickelt. Eine verstärkte Sklerose der Pfanne war bei 4 Patienten und eine verlängerte Sklerose zum Pfannengrund bei 6 Patienten zu verzeichnen. Eine craniale und mediale Gelenkspaltverschmälerung fiel bei einem Patienten auf. An arthrotischen Veränderungen waren weiterhin bei zwei Patienten je eine patielle Kopfnekrose festzustellen (Tab.15).

Der Epiphysendislokationswinkel konnte durch die offene Reposition von durchschnittlich 120° auf durchschnittlich 142° und der Epiphysentorsionswinkel von durchschnittlich -48° auf durchschnittlich -15° erhöht und somit den physiologischen Winkelgrößen genähert werden (Tab.18).

2.2.4 Subcapitale Keilosteotomie

Bei neun Patienten (sieben männlichen und zwei weiblichen) wurde an der Orthopädischen Universitätsklinik Tübingen eine subcapitale Keilosteotomie durchgeführt. Prophylaktisch wurde die Gegenseite bei sechs Patienten durch eine Verschraubung und bei einem Patienten durch eine Drahtspickung gesichert. Der Abrutsch war sechsmal links und dreimal rechts erfolgt (Tab.1).

Das Erkrankungsalter der männlichen Patienten lag zwischen 13 und 16 Jahren, durchschnittlich bei 14,4 Jahren, das der weiblichen zwischen 13 und 14 Jahren, durchschnittlich bei 13,5 Jahren (Tab.1).

Die subcapitale Korrekturosteotomie wurde 1 bis 14 Monate nach dem Auftritt der ersten Symptome, durchschnittlich nach 7 Monaten, durchgeführt (Tab.6). Der Nachuntersuchungstermin lag im Durchschnitt 2,2 Jahre nach dem operativen Eingriff (Tab.3d).

Aus der Anamnese ließ sich bei einem Patienten eine traumatisierende Einwirkung auf das betreffende Hüftgelenk entnehmen. Es handelte sich dabei um einen Sturz von einer Treppe.

Intra- und postoperative Komplikationen sind bei 3 Patienten aufgetreten: Bei einem Patienten handelte es sich um eine intraoperative Gelenkspaltperforation durch eine Spongiosaschraube mit Bildung einer Zyste im Hüftkopf als deren unmittelbare Folge. Bei einem weiteren Patienten kam es postoperativ zu einer Wundheilungsstörung mit Bildung eines Seroms. Bei beiden Patienten finden sich heute im Röntgenbild Zeichen leichter partieller Kopfernährungsstörungen. Bei einer Patientin folgte nach einseitiger subcapitaler Korrektur und prophylaktischer Verschraubung der Gegenseite sowie einer ca. vierwöchigen beidseitigen Ruhigstellung im Beckengips eine doppelseitige Einsteifung der Hüftgelenke mit Knorpelschwund und Hüftkopfnekrose.

Erwähnenswert ist hier, daß auf der Seite der prophylaktischen Sicherung eine Gelenkirritation durch eine Schraube stattgefunden hat.

Postoperativ erfolgte bei diesen neun Patienten eine Ruhigstellung im Beckengips von durchschnittlich vier Wochen (Tab.4d).

Subjektive Symptome zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung fehlten bei acht der neun Patienten völlig. Keiner von ihnen klagte über erhöhte Wetterfühligkeit, bewegungs- und belastungsabhängige Schmerzen sowie über eine Einschränkung seiner Gehstrecke. Bei der Patientin mit der doppelseitigen Einsteifung der Hüftgelenke war das subjektive Befinden unbefriedigend (Tab.5).

Für acht der neun Patienten ergaben sich sehr gute bis gute klinische Nachuntersuchungsergebnisse. Die Beweglichkeit im Hüftgelenk bei Beugung und Streckung sowie bei Abduktion und Adduktion war frei, lediglich die Rotationsfähigkeit war bei drei Patienten endgradig etwas eingeschränkt (Tab.12 u.14). Beinverkürzungen auf der operierten Seite konnten bei allen Patienten nachgewiesen werden. Die Beinlängendifferenz betrug 1 cm bis 2,5 cm, durchschnittlich 1,5 cm, und war in allen Fällen durch eine Absatzerhöhung gut ausgleichbar (Tab.7d). Das Drehmann'sche Zeichen war bei zwei Patienten positiv, lokaler Druckschmerz war in einem Falle auslösbar.

Bei der röntgenologischen Nachuntersuchung fällt bei drei Hüftgelenken eine Entrundung und craniale Abflachung des Hüftkopfes auf. Bei drei Patienten entwickelten sich Osteophyten am Schenkelhals und Hüftkopf. Eine verstärkte Sklerose der Pfanne ist bei drei Patienten und eine verlängerte Sklerose zum Pfannengrund bei fünf Patienten zu verzeichnen. Zeichen leichterer partieller Kopfernährungsstörungen sowie die Zeichen einer beginnenden Arthrose finden sich bei zwei Patienten. Bei einer Patientin findet sich eine beidseitige starke Pfannenvertiefung, Gelenk-

spaltverschmälerung sowie ein partieller Kopfumbau nach einseitiger subcapitaler Korrektur und prophylaktischer Verschraubung der Gegenseite (Tab.15).

Durch die subcapitale Keilosteotomie gelang in allen Fällen eine weitgehende Wiederherstellung der Gelenksymmetrie. So konnte der Epiphysendislokationswinkel von durchschnittlich 120° auf 142° erhöht und der Epiphysentorsionswinkel von durchschnittlich -65° auf -11° erhöht werden (Tab.19).

2.2.5 Intertrochantere Aufrichtungsosteotomie

60 Hüften wurden mit der Osteotomie nach Imhäuser aufgerichtet. Bei 50 Patienten erfolgte der Eingriff einseitig und bei fünf Patienten beidseitig. Gegenseitig wurden 13 Hüften nach Wagner gebolzt, 12 Hüften verschraubt und zwei Hüften gespickt. Um einem weiteren Abrutsch vorzubeugen und um eine frühzeitige Fusion herbeizuführen, waren vor der intertrochanteren Aufrichtungsosteotomie 18 Hüften nach Wagner gebolzt und sechs Hüften verschraubt worden. 36 Hüften wurden ohne vorherige Sicherung der Epiphyse intertrochanter korrigiert (Tab.1).

Zum Zeitpunkt des operativen Eingriffs lag das durchschnittliche Erkrankungsalter der männlichen Patienten bei 15,0 Jahren und das der weiblichen bei 12,7 Jahren. Das Geschlechtsverhältnis männlich zu weiblich betrug 28 zu 27. Die intertrochantere Aufrichtungsosteotomie erfolgte 22mal an der rechten und 38mal an der linken Hüfte (Tab.1).

Die Dauer bis zum Eintritt in die Behandlung variierte zwischen 0 und 36 Monaten, durchschnittlich suchten die Patienten acht Monate nach den ersten Symptomen eine orthopädische Klinik zur operativen Behandlung auf (Tab.6). Bis zur Nachuntersuchung waren seitdem durchschnittlich 6,2 Jahre verstrichen (Tab.3e).

Eine traumatisierende Einwirkung auf die betreffende Hüfte ließ sich bei 7 Patienten aus der Anamnese entnehmen. Im

einzelnen handelte es sich um Stürze vom Fahrrad und vom Tretroller sowie um Stürze beim Rollschuhlaufen und beim Schulturnen. Ein Patient gab an, einen kräftigen Fußtritt gegen den Oberschenkel erhalten zu haben.

Die operative Aufrichtung erfolgte durch eine einfache oder doppelte Keilentnahme im intertrochanteren Bereich des Femur. Die Basis der Einzelkeile lag vornehmlich in ventraler, ventrolateraler und gelegentlich auch medialer Richtung; beim Zusatzkeil handelte es sich immer um einen lateral gerichteten Keil. Meist war noch eine zusätzliche Rotationskorrektur des Beines im Sinne einer Einwärtsdrehung notwendig (Tab.8).

Intra- und postoperative Komplikationen waren folgende: In einem Fall kam es nach intraoperativer, ventraler Schenkelhalsperforation und nachfolgender achtwöchiger Ruhigstellung im Beckengips zu einer "Knorpelnekrose" mit Einsteifung. Bei dieser Hüfte mußte anschließend eine Arthrodese durchgeführt werden. Bei einem zweiten Patienten, bei dem eine Beuge- und Drehkontraktur im Hüftgelenk vorlag, entstand nach intertrochanterer Korrektur und anschließender zehnwöchiger Ruhigstellung im Beckengips ebenfalls eine "Coxitis laminaria". Bei einem Mädchen das nach einseitiger Korrektur nach Imhäuser und beidseitiger prophylaktischer Verschraubung für acht Wochen im Beckengips ruhiggestellt worden war, entwickelte sich eine beidseitige "Knorpelnekrose". Infolge einer Gelenkspaltirritation durch eine zu lange Spongiosaschraube kam es in einem Fall zu einer partiellen Kopfnekrose. Bei zwei weiteren Patienten fielen röntgenologisch partielle Ernährungsstörungen des Hüftkopfes auf trotz unauffälligen postoperativen Verlaufes. Nach intertrochanterer Aufrichtung und Drehung mit nachfolgender achtwöchiger Ruhigstellung im Beckengips bei nicht übungsstabiler Osteosynthese resultierte bei einer weiteren Patientin eine totale Kopfnekrose. Die prophylaktische Sicherung der Epiphyse war unterblieben, so daß evtl. ein sekundäres Abgleiten des

Kopfes für die Ernährungsstörung verantwortlich zu machen ist. Die Rate der Durchblutungsstörungen betrug somit bei der Imhäuser-Osteotomie rund 12 %. Als weitere Komplikationen sind noch eine Subluxation der Hüfte bei Überkorrektur, eine Implantatlockerung, zweimal eine Gelenkirritation durch Spickdrähte sowie bei drei Patienten eine postoperative Infektion im Wundbereich zu nennen, die aber alle korrigiert bzw. geheilt werden konnten, so daß heute keine Folgeschäden bestehen.

Nach der Imhäuser-Osteotomie erfolgte bei den Patienten eine durchschnittliche Ruhigstellung im Beckengips von sieben Wochen (Tab.4e).

Über subjektive, zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung bestehende Beschwerden klagte rund ein Drittel der Patienten. Ein Patient hatte Schmerzen in Ruhe, fünf klagten über verstärkte Wetterfühligkeit, sechs über bewegungs-, zwölf über belastungsabhängige Schmerzen und zwölf über eine Einschränkung der Gehstrecke. Außerdem gaben fünf Patienten Rückenschmerzen und sechs Patienten Knieschmerzen an (Tab.5).

Bei der klinischen Nachuntersuchung ergab sich bei 60 % der Patienten ein zufriedenstellendes Operationsergebnis. Die Beweglichkeit im Hüftgelenk bei Beugung und Streckung und bei Abduktion und Adduktion war auf der intertrochanter osteotomierten Seite gegenüber der nicht korrigierten Seite nur unwesentlich eingeschränkt. Lediglich die Rotationsfähigkeit war um ein Viertel herabgesetzt. Weitere 30 % der Patienten hatten eine höhere Einschränkung ihrer Beweglichkeit im Hüftgelenk als die oben angeführte Gruppe und zwar war diese in allen drei Ebenen endgradig vermindert. Bei den restlichen 10 % der Patienten war die Beweglichkeit im Hüftgelenk ausgesprochen schlecht. Die Rotationsfähigkeit war aufgehoben, die Beugung nur bis höchstens 90° und die Streckung überhaupt nicht möglich, und die Abduktion und die Adduktion nur um jeweils 10°

möglich. Zu dieser Gruppe zählen vor allem die oben angeführten Patienten mit intra- und postoperativen Komplikationen (Tab.13 u.14).

Durch die Keilentnahme und die vorzeitige Fusionsförderung der Epiphysenfuge erfolgte eine Beinverkürzung von durchschnittlich 1,8 cm. Diese konnte bei allen Patienten durch einen Schuhausgleich gut kompensiert werden (Tab.7e).

Bei der röntgenologischen Nachuntersuchung der intertrochanter osteotomierten Hüften fällt bei 22 von 53 eine Entrundung und / oder craniale Abflachung des Hüftkopfes auf. Kopf- und / oder Halsosteophyten entwickelten sich bei 35 der korrigierten Hüften. Die Osteophytenbildung am Pfannenerker bei nur sieben Hüften tritt dagegen in den Hintergrund. Eine verstärkte Sklerose der Pfanne bildete sich bei 36 Hüften, und eine verlängerte Sklerose zum Pfannengrund bei 30 Hüften. Eine craniale und craniomediale Gelenkspaltverschmälerung ist bei 18 der aufgerichteten Hüften festzustellen. Weiterhin finden sich die bereits erwähnten sieben Hüften mit Gelenkveränderungen nach Knorpel- und Kopfnekrosen (Tab.15).

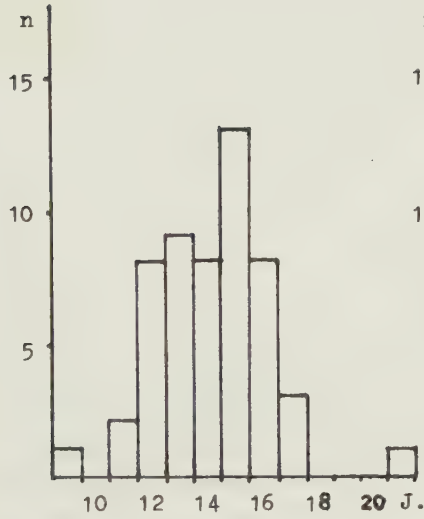
Trennt man von diesem gesamten Krankengut die Fälle mit Dislokationen von über 70° ab, die unter Belassung einer Restdeformität von 20 - 40° nach Imhäuser korrigiert worden waren und vergleicht sie mit den übrigen, nach Imhäuser osteotomierten Hüften, so fällt der Vergleich zuungunsten der hochgradigen Dislokationen aus. In diese Gruppe gehöhren sechs Patienten mit einseitiger Osteotomie. Subjektive Beschwerden äußerten vier Patienten, bei drei Patienten bestand eine endgradige Einschränkung der Beweglichkeit in allen drei Ebenen. Röntgenologisch wiesen fünf Hüften eine Entrundung der Kopfform auf, bei sechs Hüften hatten sich Osteophyten des Kopfes und / oder des Halses gebildet. Eine Gelenkspaltverschmälerung zeigte sich bei vier Hüften. Pfannenveränderungen wie die verstärkte Sklerose des Pfannendaches entwickelten sich bei

sechs Hüften. Hinzu kommt die verlängerte Sklerose zum Pfannengrund bei weiteren drei Hüften. Auch eine der erwähnten partiellen Kopfnekrosen fällt unter diese Gruppe mit hochgradiger Dislokation.

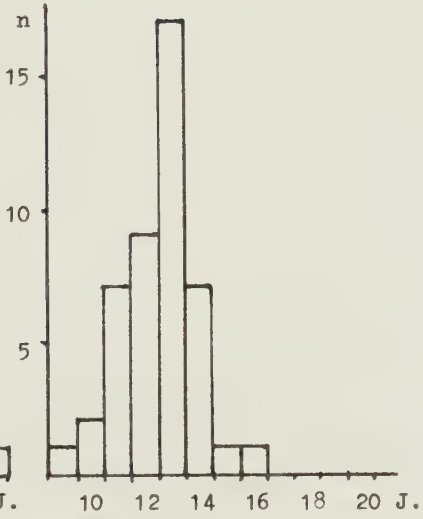
Durch die dreidimensionale Aufrichtungsosteotomie nach Imhäuser konnte der Epiphysendislokationswinkel von durchschnittlich 133° auf durchschnittlich 142° erhöht, die Epiphysenfehlstellung in der Transversalebene von durchschnittlich -44° auf -17° verrringert werden (Tab.20).

	Zahl d. Patienten	Zahl d. Hüften	operativ. Eingriff rechts	links	beidseits	prophyl. Sicherung d.Gegens.	Geschlecht männl.	weibl.	Alter männl.	weibl.
Sicherung der Epiphyse (S.)	23(+43)	44(+43)	- (+29)	2 (+14)	21	-	13	10	12,5	11,7
Geschlossene Reposition(gR)	4	4	3	1	-	3	1	3	14,0	13,0
Offene Reposition (oR.)	7	7	2	5	-	6	4	3	13,7	12,7
Subcapitale K.-osteotomie(sK.)	9	9	3	6	-	7	7	2	14,4	13,5
Intertrochantere Osteotomie (iK.)	55	60	17	33	5	27	28	27	15,0	12,7
Gesamt	98	124 (+43)	25	47	26	43	53	45	14,2	12,5

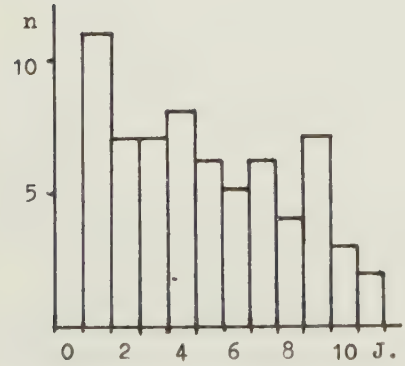
Tab.1: Zahl der Patienten und Hüften, Hüftgelenksseite, Geschlechtsverteilung und durchschnittliches Alter der Patienten bei den operativen Methoden.



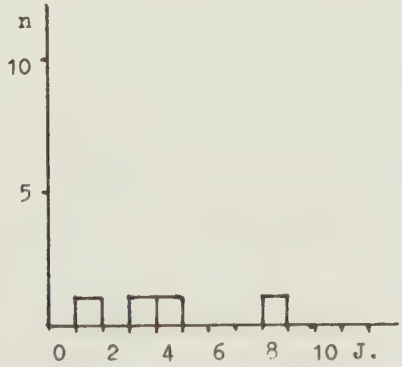
Tab. 2a: Altersverteilung aller männlichen Patienten in Jahren



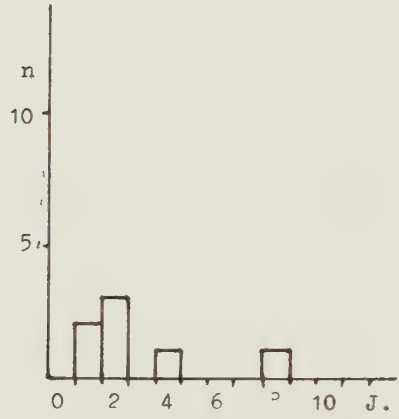
Tab. 2b: Altersverteilung aller weiblichen Patienten in Jahren



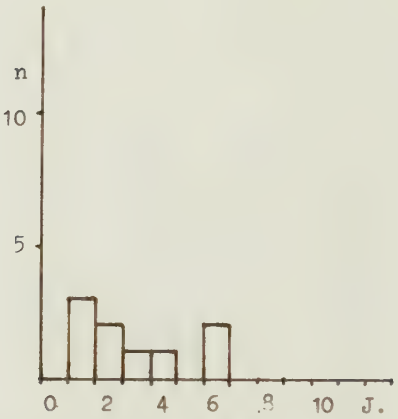
Tab. 3a: Zeitraum in Jahren zwischen operativer Sicherung der Epiphyse und Nachuntersuchung



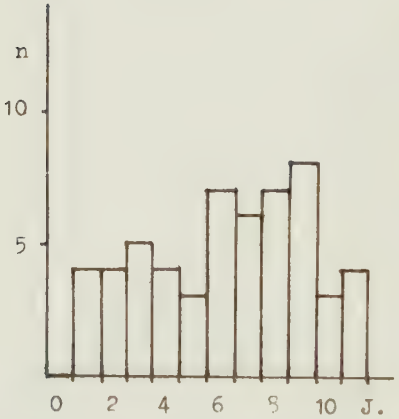
Tab. 3b: Zeitraum in Jahren zwischen geschlossener Reposition und Nachuntersuchung



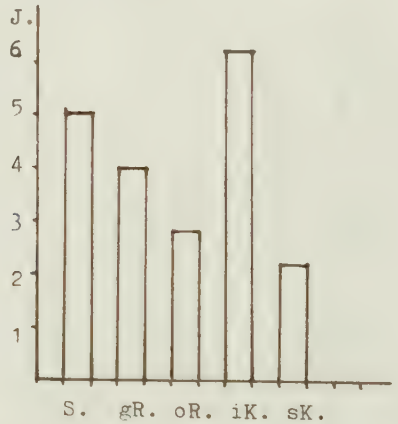
Tab. 3c: Zeitraum in Jahren zwischen offener Reposition und Nachuntersuchung



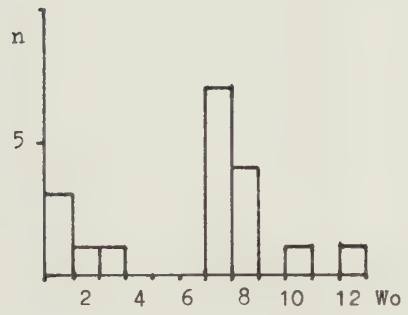
Tab. 3d: Zeitraum in Jahren zwischen subcapitaler Keilentnahme und Nachuntersuchung



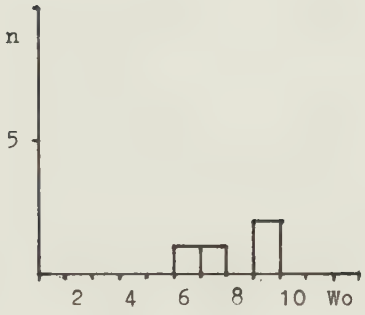
Tab. 3e: Zeitraum in Jahren zwischen intertrochanterer Korrekturosteotomie und Nachuntersuchung



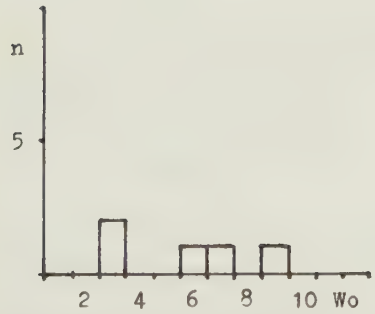
Tab. 3f: Durchschnittlicher Zeitraum in Jahren zwischen den einzelnen operativen Methoden und der Nachuntersuchung



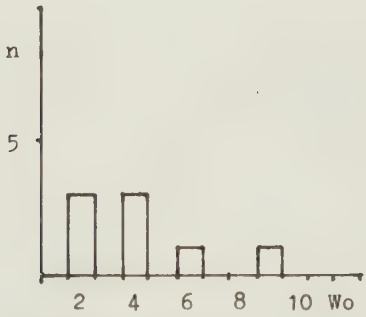
Tab. 4a: Postoperative Gipsruhigstellung in Wochen nach Sicherung der Epiphyse.



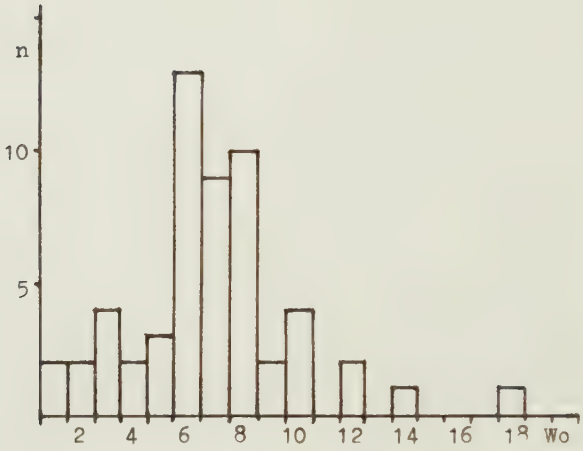
Tab. 4b: Postoperative Gipsruhigstellung in Wochen nach geschlossener Reposition.



Tab. 4c: Postoperative Gipsruhigstellung in Wochen nach offener Reposition.



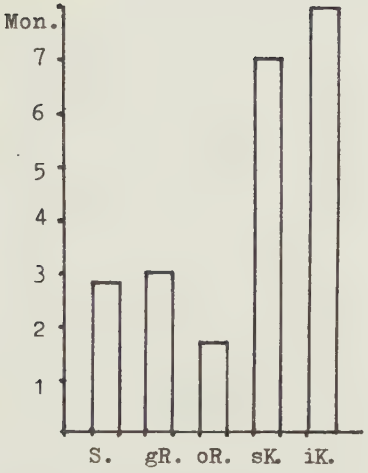
Tab. 4d: Postoperative Gipsruhigstellung in Wochen nach subcapitaler Keilentnahme.



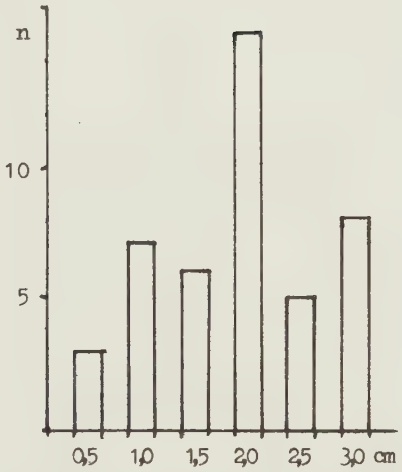
Tab. 4e: Postoperative Gipsruhigstellung in Wochen nach intertrochanterer Aufrichtungsosteotomie.

Schmerzen	Belastungs-	Bewegungs-	Ruhe-	Knie-	Rücken-	Verkürzte Gehstrecke
Sicherung der Epiphyse	4(5%)	2(2%)	-	3(3%)	7(8%)	-
Geschlossene Reposition	-	-	-	-	-	1(25%)
Offene Reposition	1(25%)	-	-	-	1(14%)	-
Subcapitale K.-osteotomie	1(11%)	1(11%)	1(11%)	-	-	1(11%)
Intertrochantere Osteotomie	12(20%)	6(10%)	1(2%)	6(10%)	5(8%)	12(20%)

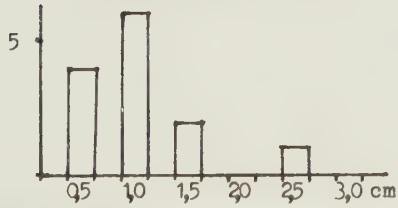
Tab. 5: Subjektive Beschwerden der Patienten zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung.



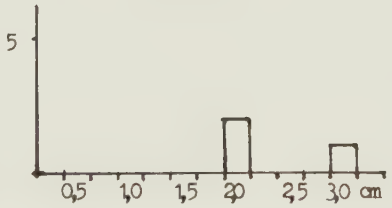
Tab. 6: Durchschnittliche Anamnesedauer vor den einzelnen operativen Verfahren.



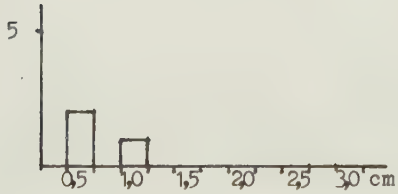
Tab. 7e: Beinverkürzung nach intertrochanterer Aufrichtungsosteotomie.



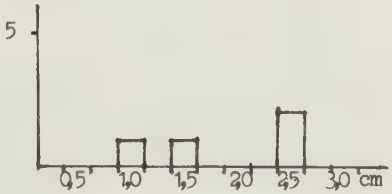
Tab. 7a: Beinverkürzung nach Sicherung der Epiphyse.



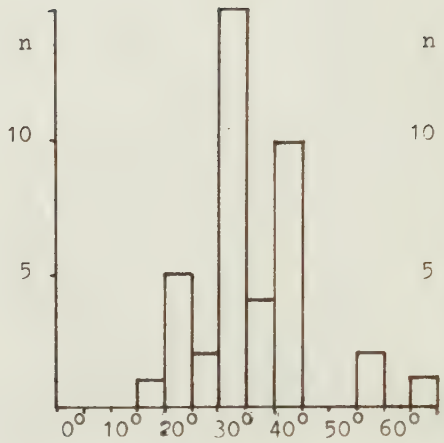
Tab. 7b: Beinverkürzung nach geschlossener Reposition.



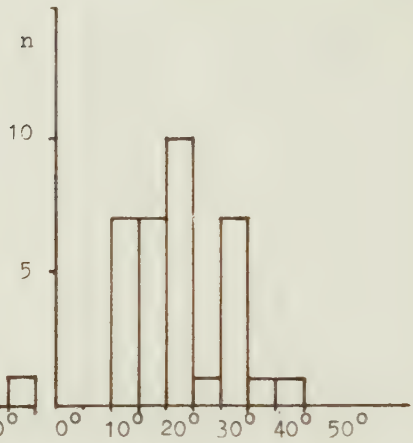
Tab. 7c: Beinverkürzung nach offener Reposition.



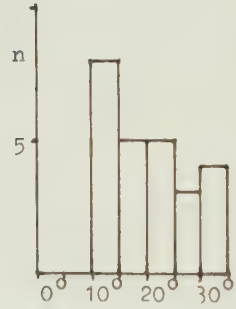
Tab. 7d: Beinverkürzung nach Schenkelhalsosteotomie.



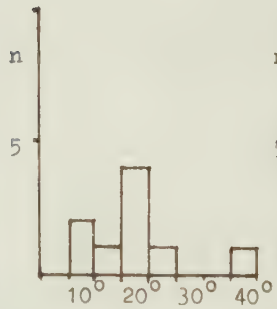
Tab. 8a: Keilentnahme mit ventraler Basis bei intertrochanterer Aufrichtungsosteotomie



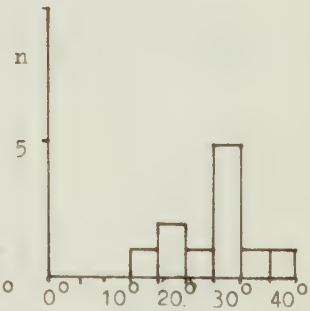
Tab. 8b: Rotation im Sinne einer Einwärtsdrehung bei intertrochanterer Korrekturosteotomie.



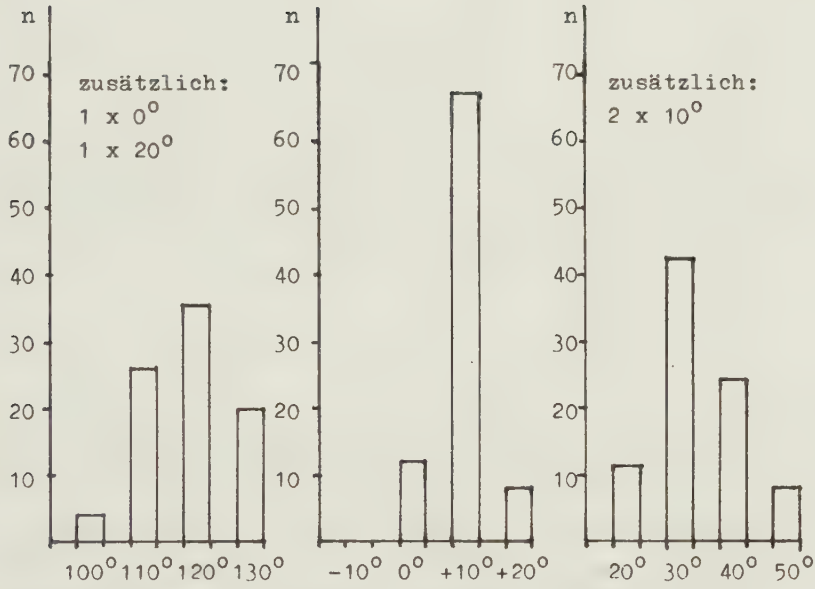
Tab. 8c: Keilentnahme mit lateraler Basis bei iK.



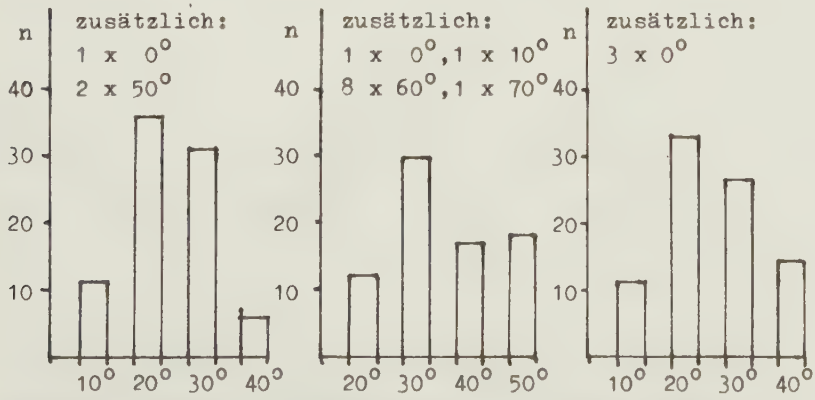
Tab. 8d: Keilentnahme mit medialer Basis bei iK.



Tab. 8e: Keilentnahme mit ventro-lat. Basis bei iK.

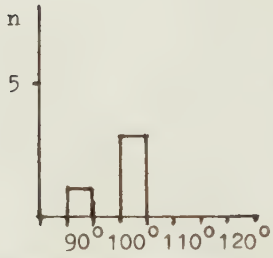


Tab.9a: Beugung Tab.9b: Streckung Tab.9c: Abduktion

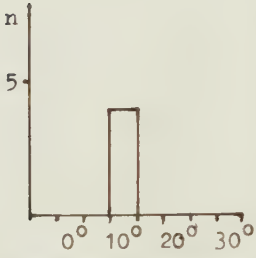


Tab.9d: Adduktion Tab.9e: Außenrotation Tab.9f: Innenrotation

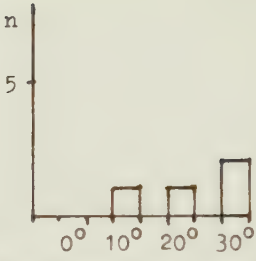
Tab. 9: Bewegungsausmaße nach Sicherung der Hüftkopfepiphyse.



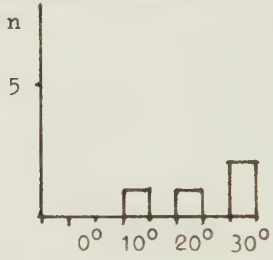
Tab.10a: Beugung



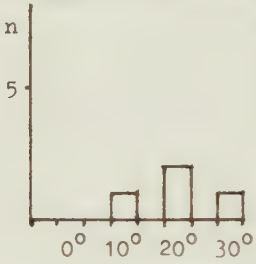
Tab.10b: Streckung



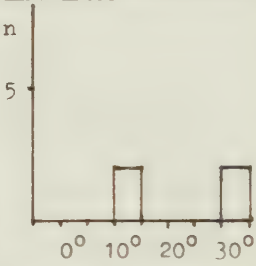
Tab.10c: Abduktion



Tab.10d: Adduktion

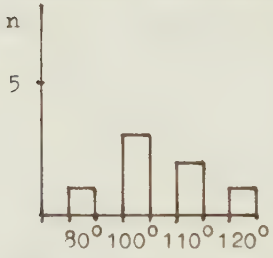


Tab.10e: Außenrotation

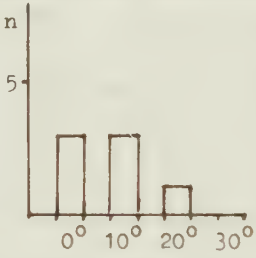


Tab.10f: Innenrotation

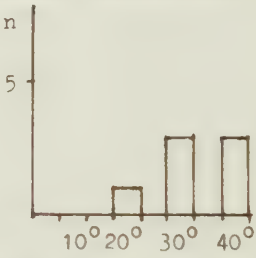
Tab. 10: Bewegungsausmaße nach geschlossener Reposition.



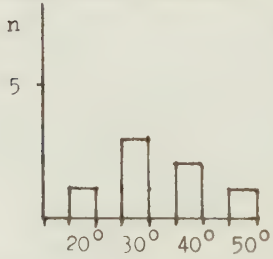
Tab.11a: Beugung



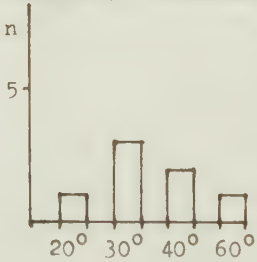
Tab.11b: Streckung



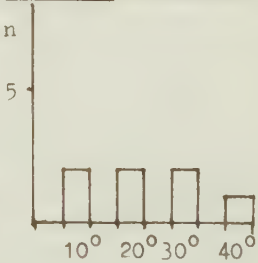
Tab.11c: Abduktion



Tab.11d: Adduktion

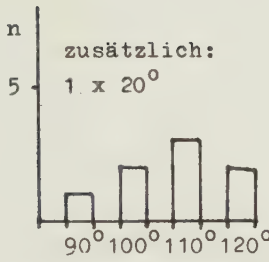


Tab.11e: Außenrotation

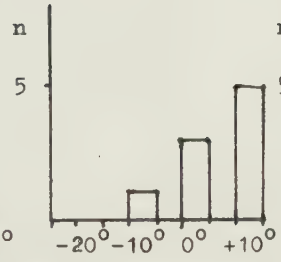


Tab.11f: Innenrotation

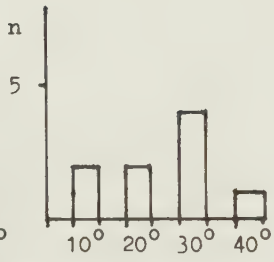
Tab. 11: Bewegungsausmaße nach offener Reposition.



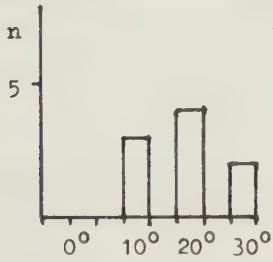
Tab.12a: Beugung



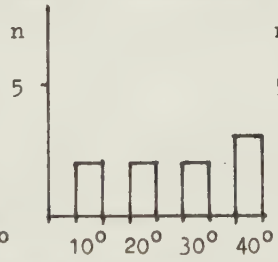
Tab.12b: Streckung



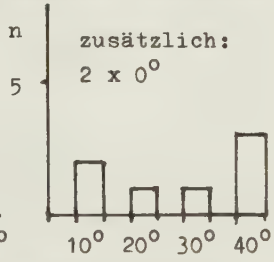
Tab.12c: Abduktion



Tab.12d: Abduktion

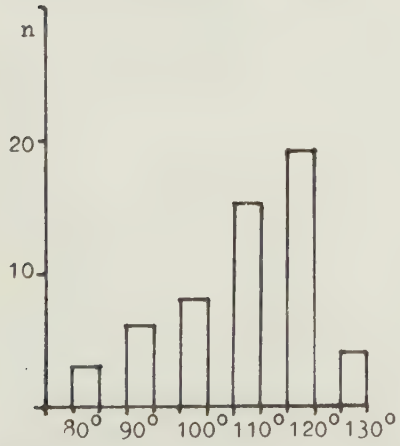


Tab.12e: Außenrotation

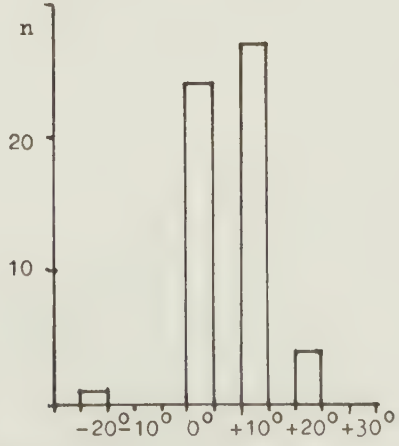


Tab.12f: Innenrotation

Tab. 12: Bewegungsausmaße nach subcapitaler Schenkelhalsosteotomie.

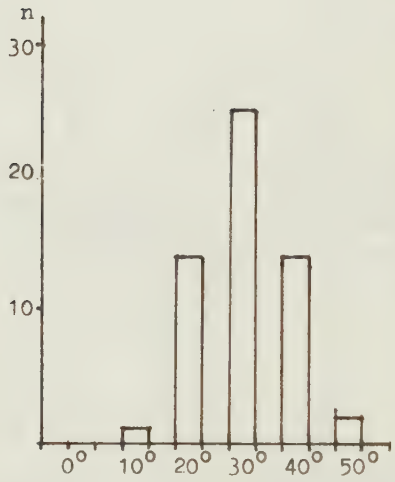


Tab. 13a: Beugung

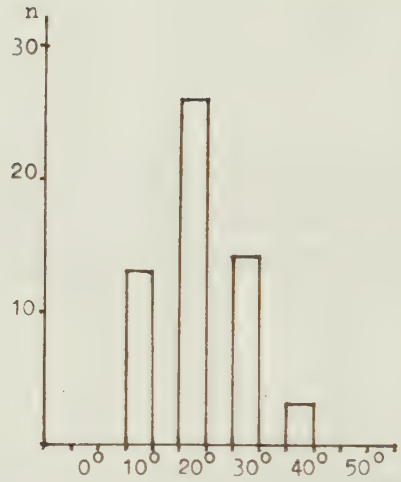


Tab. 13b: Streckung

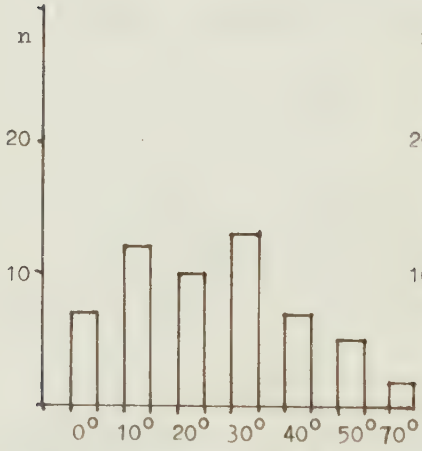
Tab. 13: Bewegungsausmaße nach intertrochanterer Aufrichtungsosteotomie.



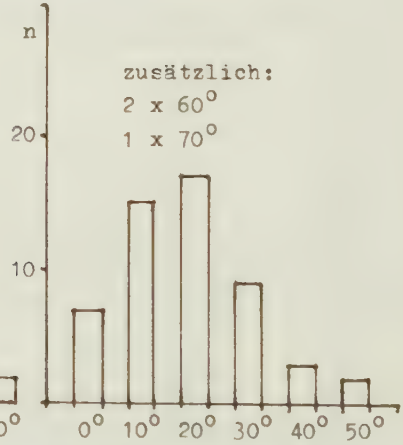
Tab. 13c: Abduktion



Tab. 13d: Adduktion

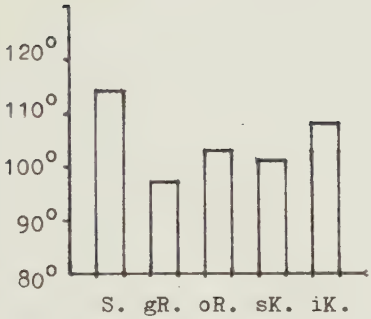


Tab. 13e: Außenrotation

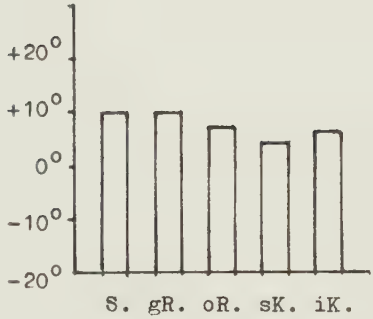


Tab. 13f: Innenrotation

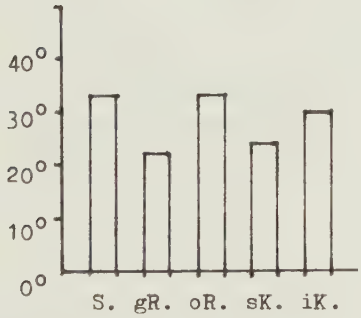
Tab. 13: Bewegungsausmaße nach intertrochanterer Aufrichtungsosteotomie.



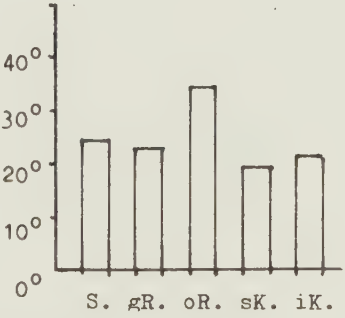
Tab. 14a: Beugung



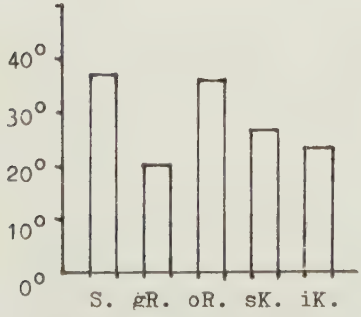
Tab. 14b: Streckung



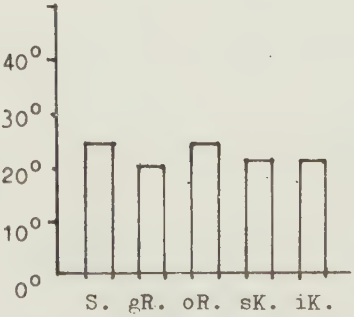
Tab. 14c: Abduktion



Tab. 14d: Adduktion

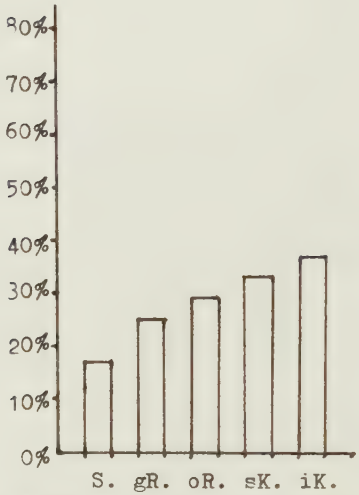


Tab. 14e: Außenrotation

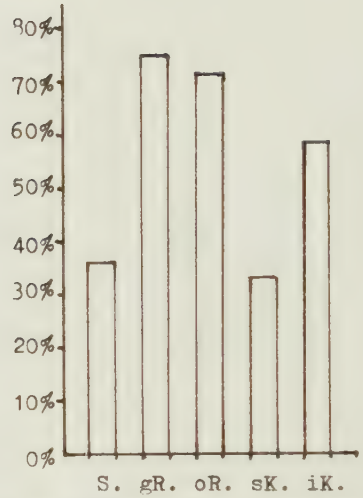


Tab. 14f: Innenrotation

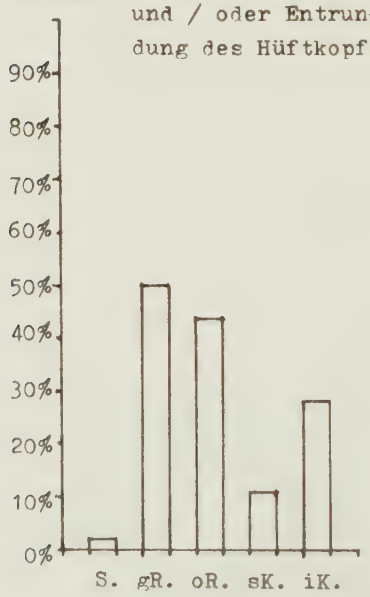
Tab. 14: Durchschnittliche Bewegungsausmaße zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung bei den einzelnen operativen Verfahren.



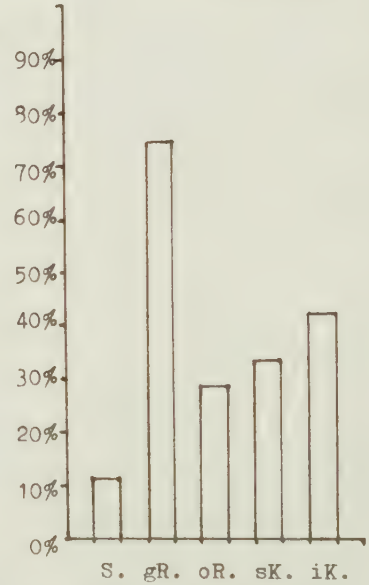
Tab.15a: Craniale Abflachung und / oder Entrundung des Hüftkopfes



Tab.15b: Kopfosteophyten

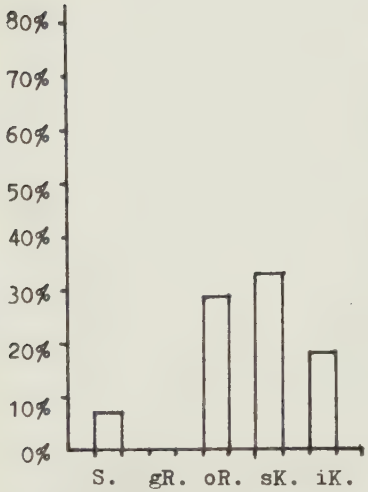


Tab.15c: Kopfzysten

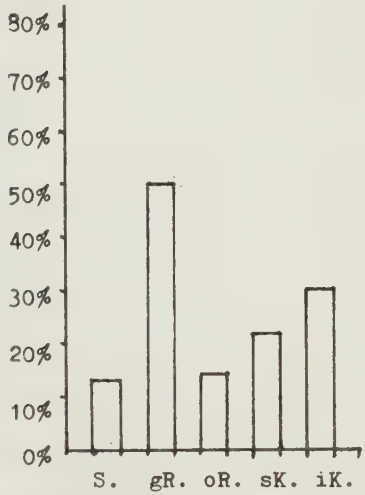


Tab. 15d: Halsosteophyten

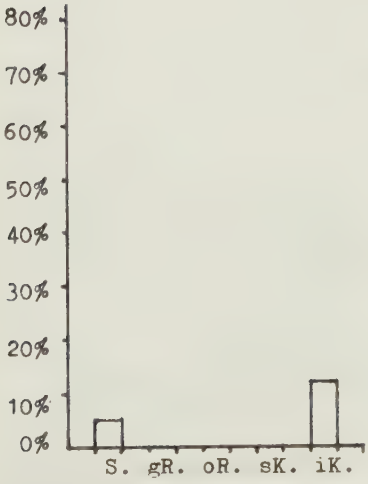
Tab.15: Röntgenologische Veränderungen an Hüftkopf, Schenkelhals und Hüftpfanne z.Zt. der Nachuntersuchung.



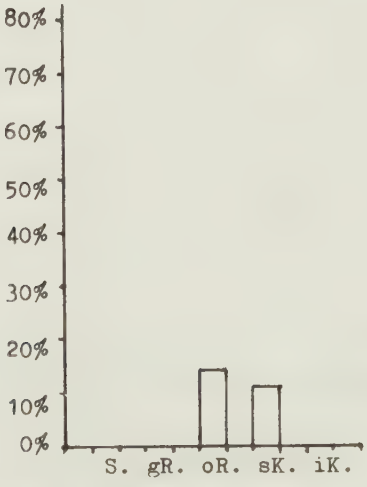
Tab.15e: Halszysten



Tab.15f: Gelenkspaltverschmälerung

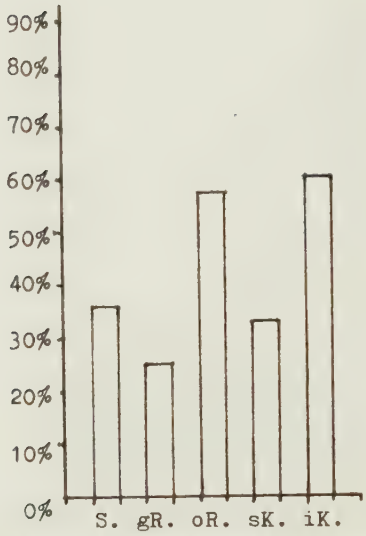


Tab.15g: Pfannenosteophyten

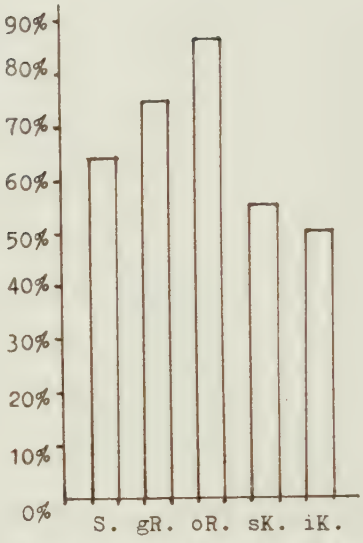


Tab.15h: Pfannenzysten

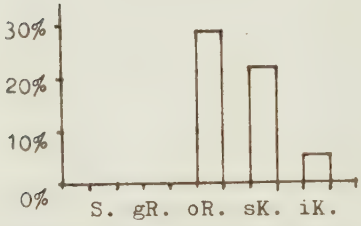
Tab.15: Röntgenologische Veränderungen an Hüftkopf, Schenkelhals und Hüftpfanne z.Zt. der Nachuntersuchung.



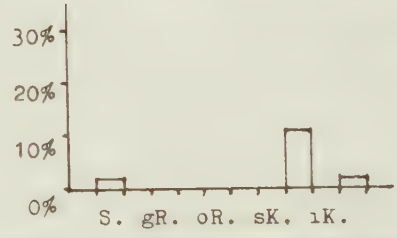
Tab.15i: Verstärkte Sklerose der Pfanne



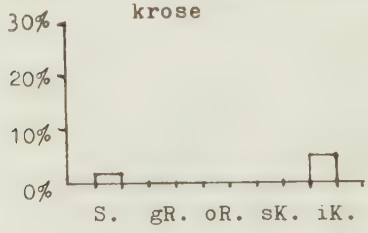
Tab.15k: Verlängerte Sklerose zum Pfannengrund



Tab.15l: Partielle Kopfnekrose

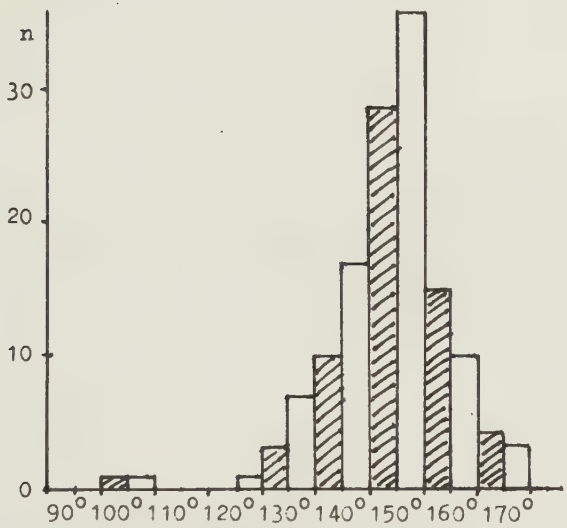


Tab.15m: Totale Kopfnekrose

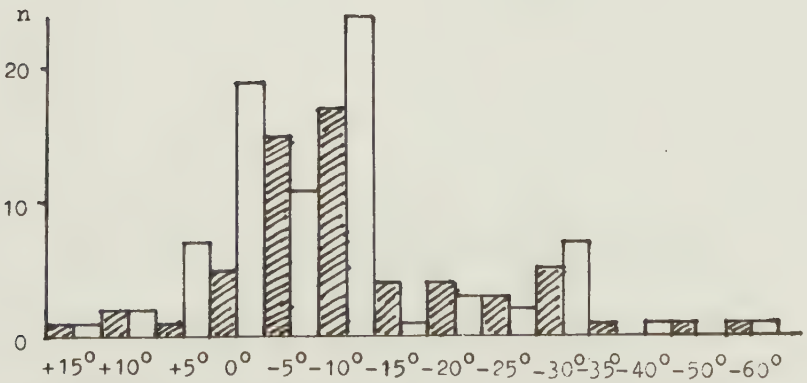


Tab.15n: Knorpelnekrose

Tab.15: Röntgenologische Veränderungen an Hüftkopf, Schenkelhals und Hüftpfanne z.Zt. der Nachuntersuchung.

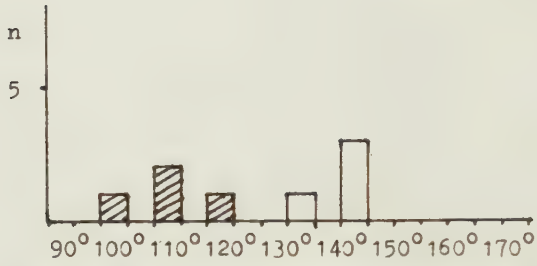


Tab.16a: Epiphysendiaphysenwinkel vor und nach operativer Sicherung der Hüftkopfepiphyse.

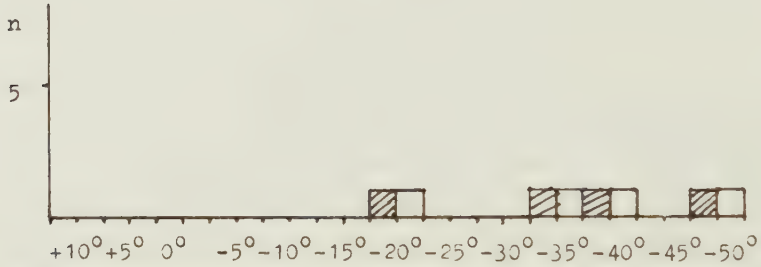


Tab.16b: Epiphysentorsionswinkel vor und nach operativer Sicherung der Hüftkopfepiphyse.

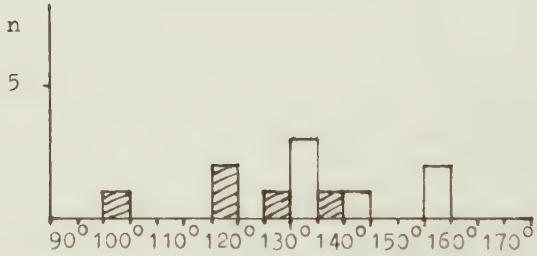
vor Sicherung
nach Sicherung



Tab.17a: Epiphysendiaphysenwinkel vor und nach geschlossener Reposition.

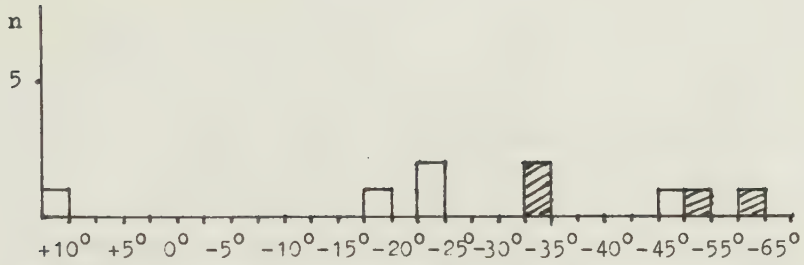


Tab.17b: Epiphysentorsionswinkel vor und nach geschlossener Reposition.

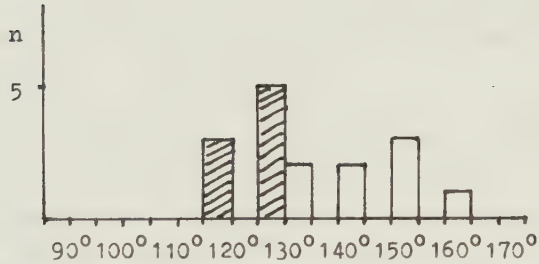


Tab.18a: Epiphysendiaphysenwinkel vor und nach offener Reposition.

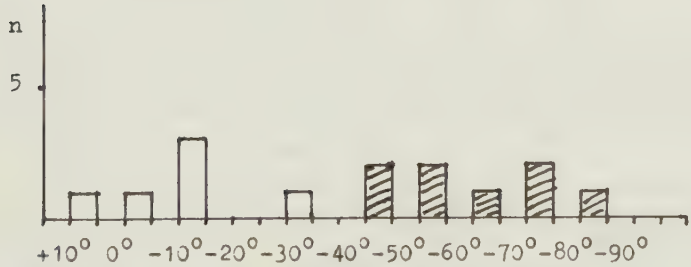
vor Reposition
nach Reposition



Tab.18b: Epiphysentorsionswinkel vor und nach offener Reposition.



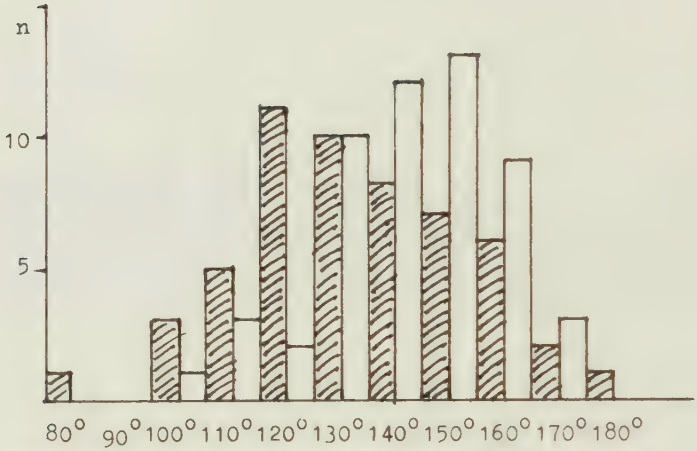
Tab.19a: Epiphysendiaphysenwinkel vor und nach subcapitaler Korrekturosteotomie.



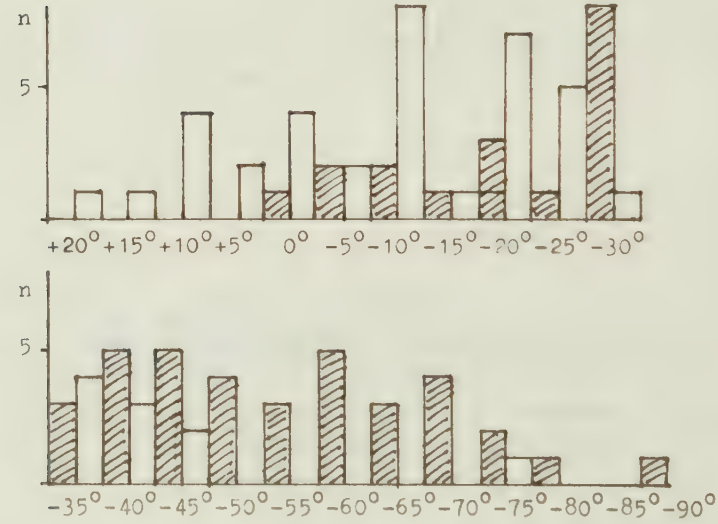
Tab.19b: Epiphysentorsionswinkel vor und nach subcapitaler Korrekturosteotomie.

vor Reposition bzw. subcapitaler Osteotomie

nach Reposition bzw. subcapitaler Osteotomie



Tab.20a: Epiphysendiaphysenwinkel vor und nach intertrochanterer Aufrichtungsosteotomie.



Tab.20b: Epiphysentorsionswinkel vor und nach intertrochanterer Aufrichtungsosteotomie.

▨ vor intertrochanterer Aufrichtungsosteotomie

□ nach intertrochanterer Aufrichtungsosteotomie

3. Diskussion

Die Rolle der Epiphyseolyse als Ursache der Coxarthrose ist aus dem Schrifttum hinreichend bekannt. Untersuchungen von FRANCILLON (1956) und KAUFMANN (1968), die bei fast der Hälfte bzw. bei fast einem Drittel der Patienten eine Epiphyseolyse ermittelten, lassen keine Zweifel mehr bestehen. Daß die Rate der arthrotischen Veränderungen proportional mit dem Grad der Dislokation ansteigt, zeigten HACKENBROCH (1943), JERRE (1950) und WIBERG (1959). HACKENBROCH (1943) betrachtet sogar jedes Hüftgelenk mit einer Epiphysenlösung als praearthrotisch, wobei der Begriff der Praearthrose bei HACKENBROCH (1962) neben dem formalen auch einen qualitativen Faktor beinhaltet und damit sowohl für die Fälle mit Dislokation als auch für die klinisch stummen, abortiven Fälle mit "epiphysärer Erweichung" gilt. Da jedoch erfahrungsgemäß das Hüftgelenk ein gewisses Maß gestörter Kopf-Pfannen-Beziehung toleriert, schenkt man geringergradigen Dislokationen bezüglich Arthroseprophylaxe weniger Beachtung. IMHÄUSER (1960) und VIERNSTEIN u. KEYL (1969) rechnen erst ab einem Epiphysengleiten von über 30° prinzipiell mit dem Auftreten von arthrotischen Veränderungen. Nach SCHULITZ u. HAMACHER (1974) liegt diese Toleranzgrenze sogar noch höher. Sie beobachteten erst bei Dislokationen über 60° stärker ausgeprägte Arthrosezeichen.

Da die Ätiologie der Epiphyseolyse bis heute nicht geklärt ist und somit eine causale Therapie nicht in Frage kommt, verbleiben zur Behandlung lediglich prophylaktische bzw. symptomatische Maßnahmen. FÜRMAIER (1949) lehnte noch jegliche operative Therapie ab und empfahl ausschließlich die konservative Behandlung. Diese befriedigte jedoch auf die Dauer nicht, so daß die operative Therapie in den Vordergrund trat (BREITENFELDER, 1949; SCHWENKERT, 1957). Heute besteht Einigkeit darüber, daß die Behandlung der Epiphyseolyse in all ihren Stadien

operativ sein muß (CHAPCAL, 1965; MORSCHER, 1971; IMHÄUSER, 1973).

Die Therapie der Wahl sollte immer möglichst einfach und schonend sein. Sie richtet sich sowohl nach dem Grad der Dislokation als auch nach der Art der Epiphyseolyse. Die oben erwähnte Toleranz des Hüftgelenkes gegenüber leichteren Deformitätsgraden spielt hier eine wichtige Rolle. Vor zusätzlichen therapiebedingten Irritationen der Kopf- und Knorpelernährung bietet schonendes operatives Vorgehen in Verbindung mit einer übungsstabilen Osteosynthese den besten Schutz. Die Behandlung der Epiphyseolyse darf sich aber nicht im Aufhalten des Gleitprozesses bzw. in der Korrektur der Deformität erschöpfen, vielmehr ist in weit wichtigerem Maße die spätere Entwicklung einer Arthrosis deformans zu berücksichtigen. Diese hängt nicht nur von der gestörten Kopf-Pfannen-Beziehung sondern auch von der späteren täglichen Belastung des Hüftgelenkes ab. Deshalb sollte der Berufsberatung aus ärztlicher Sicht besondere Bedeutung beigemessen werden.

Strikt abzulehnen sind heute konservativ-orthopädische Behandlungsmethoden. Nachteile erwachsen aus dem langwierigen Behandlungsverfahren sowie der Immobilisierung des Hüftgelenkes, welche speziell zu Ernährungsstörungen des Hüftkopfknorpels disponiert (MORSCHER, 1971). Ferner reicht offensichtlich die alleinige Ruhigstellung des Hüftgelenkes nicht aus, um ein weiteres Abgleiten der Epiphyse zuverlässig zu verhindern (BREITENFELDER, 1949; SCHWENKERT, 1957).

Zur Prophylaxe bzw. zur Verhinderung weiterer Dislokation bei geringgradiger Epiphyseolysis capitis femoris ist die operative Sicherung der Hüftkopfepiphyse die geeignete Behandlungsmethode. Da ein manifester beidseitiger Befall in bis zu 85 % vorliegen kann (SCHREIBER, 1963; DEBRUNNER, 1965), ist bei allen noch floriden Epiphyseolysen die operative Sicherung sowohl auf der erkrankten als

auch auf der "gesunden" Seite erforderlich.

Die Knochenspanung der Wachstumsfuge (IMHÄUSER, 1960; MORSCHER, 1971) wie auch deren Verschraubung mittels längerer Epiphysenzugschrauben (MORSCHER, 1964 u. 1971) führen zu einem Sistieren des weiteren Längenwachstums der proximalen Femurepiphysenfuge. Dies kann neben einer Störung des Längenwachstums des betreffenden Beines auch eine biomechanisch ungünstige Verkürzung des Femurhalses mit einer dadurch zusätzlichen Verstärkung des Arthrosefaktors zur Folge haben (MORSCHER, 1971). Aufgrund unserer Nachuntersuchungen können wir die obigen Aussagen bestätigen. Bei 13 von 21 Patienten, deren Hüften beidseitig fixiert worden waren, konnten wir eine durchschnittliche Beinlängendifferenz von 1 cm nachweisen. Ob die in hohem Prozentsatz entstandenen arthrotischen Veränderungen auf die Restdislokation der Kopfepiphyse und auf die Verkürzung des Schenkelhalses allein zurückzuführen sind, kann im Rahmen dieser Abhandlung nicht entschieden werden. Die Schenkelhalsverkürzung und Verformung der Gelenkkörper scheint jedoch trotz einwandfreier Gelenkstellung das spätere Schicksal des Gelenkes mitzubeeinflussen. Denn wir können differenzierend aussagen, daß 23 % der leicht dislozierten gegenüber nur 5 % der rein prophylaktisch gesicherten Hüften ohne Dislokation (leichte) arthrotische Veränderungen im Röntgenbild zeigten. Es soll hier noch betont werden, daß die gesicherten Hüftgelenke postoperativ in früheren Jahren für durchschnittlich 5,6 Wochen im Beckengips ruhiggestellt wurden. Darauf wird heute aus oben erwähnten Gründen bewußt verzichtet.

Geleitet von diesen Erkenntnissen, empfehlen deshalb MORSCHER (1971), SCHREIBER u. DIETSCHI (1975) und GEKELER (1977) die Spickung der Hüftkopfepiphyse mittels dünnerer Steinmann-Nägel oder dickerer Kirschner-Drähte durchzuführen. Die Fixation gelingt dabei schonend und einfach, das Längenwachstum der proximalen Femurepiphyse wird nicht

beeinträchtigt und postoperativ ist eine rasche Mobilisierung und Belastung des Hüftgelenkes erlaubt.

Bei einer akuten Epiphyseolyse, die meist auch mit einer hochgradigen Dislokation verbunden ist, empfehlen MORSCHER (1971) und TÖNNIS (1973) zuerst den in Narkose ohne Gewaltanwendung durchgeführten Versuch einer geschlossenen Reposition mit nachfolgender Fixierung der Hüftkopfepiphyse durch einen Spickdraht. Mißlingt dieser, so warnen sie vor forcierten Repositionsversuchen und weisen auf die Möglichkeit der offenen Reposition hin, wobei besonders auf die noch vorhandene Gefäßversorgung der Femurkopfepiphyse zu achten ist. Um eine absolut spannungsfreie Reposition zu erreichen und damit die Ernährung des Hüftkopfes zu erhalten, raten LALIVE D'EPINAY (1972) und TÖNNIS (1973) nötigenfalls zu einer geringgradigen Teilresektion des Schenkelhalsstumpfes ähnlich einer subcapitalen Keilentnahme. DUNN (1964) kombiniert bei Fällen mit anamnestischen Zeichen einer chronischen Lösung und plötzlich hinzukommender akuter Dislokation die offene Reposition mit einer subcapitalen Keilentnahme um die bereits eingetretene Schrumpfung des Periostschlauches auszugleichen. Unser Patientengut bezüglich geschlossener und auch offener Reposition ist zu klein, als daß repräsentative Aussagen gemacht werden könnten. Jedoch müssen wir feststellen, daß es durch die geschlossene Reposition bei keinem der 4 Patienten gelang, eine einwandfreie Gelenksymmetrie herzustellen. Die Dislokation nach unten konnte zwar korrigiert werden, nach hinten blieb aber eine Restdeformität von durchschnittlich -35° bestehen. Auch weisen die Hüftgelenke aller Patienten Zeichen degenerativer Veränderungen auf. Subjektiv war 1 Patient mit seinem Behandlungsergebnis unzufrieden und klagte über Schmerzen bei längerem Gehen. Bei den offen reponierten Hüften gelang es ebenfalls nicht, ideale Kopf-Pfannen-Beziehungen zu schaffen. Hier sistierte eine durchschnittliche Restdeformität von -21° im seit-

lichen Röntgenbild. Außer Zeichen arthrotischer Veränderungen bei allen offen reponierten Hüften wiesen 2 Hüftgelenke Zeichen partieller Kopfernährungsstörungen auf. Ob diese Ernährungsstörungen primär auf die starke Dislokation, auf vorherige geschlossene Repositionsmanöver oder auf eine nicht spannungsfrei erfolgte Reposition beruhen, läßt sich nicht mehr feststellen. Die relativ hohe Nekroserate bei offener Reposition sollte aber nicht entmutigen, zumal DUNN (1964), FAHEY et al. (1965) und LALIVE D'EPINAY (1972) über wesentlich günstigere Ergebnisse berichten können. Vielmehr sieht LALIVE D'EPINAY (1972) bei der akuten massiven Epiphysenlösung in der offenen Reposition bei strenger Indikationsstellung und sorgfältiger operativer Technik die Methode der Wahl.

Es wird heute allgemein die Meinung vertreten, daß chronische Epiphyseolysen mit Dislokationen der Hüftkopfepiphyse über 30° aus funktionellen und prophylaktischen Gründen nicht belassen werden können. Unbehandelt würde sich das Hüftgelenk durch eine Außendrehkontraktur und ein positives Trendelenburg'sches Phänomen als Zeichen der Glutaealinsuffizienz auszeichnen sowie innerhalb weniger Jahre seine Funktion infolge arthrotischer Veränderungen an Hüftkopf und -pfanne mehr oder weniger einbüßen. Bezüglich der Lokalisation einer Stellungskorrektur zur Verbesserung der Kopf-Pfannen-Beziehung bieten sich verschiedene Möglichkeiten und auch Ansichten an.

FÜRMAIER (1949) und IMHÄUSER (1957) halten die subtrochantere Osteotomie für eine ungeeignete Korrekturmethode, da diese fern dem Ort der Deformität erfolgt und somit vor allem bei höheren Dislokationen auch keine einwandfreie Gelenksymmetrie erzielt. Auch MORSCHER (1971) rät von dieser Methode ab, da ihre Resultate keineswegs befriedigen konnten. In diesem Zusammenhang sind die Untersuchungsergebnisse subtrochanter osteotomierter Hüftgelenke von FÜRMAIER (1949), RÜTHER (1954) und VIERNSTEIN u.KEYL (1969) interessant, die bei über 50 % Arthrosen und Kopf-

nekrosen fanden. Trotzdem bevorzugen WILSON et al. (1965) diese Art der Korrektur, da sie diese, wegen der relativ geringen Gefahr, die ernährenden Hüftgefässe bei einem subtrochanteren Eingriff zu verletzen, für die sicherste und komplikationsloseste halten. Auch NEWMAN (1960) konnte durch diesen relativ gefahrlosen Eingriff den meisten seiner Patienten wenigstens funktionell ein zufriedenstellendes Hüftgelenk erhalten. Wir selbst verfügen über keine eigenen Ergebnisse bezüglich subtrochanterer Korrekturosteotomie, jedoch möchten wir andeuten, daß die dreidimensionale intertrochantere Aufrichtungsosteotomie nach IMHÄUSER in ähnlicher Weise den Vorteil des relativ gefahrlosen Eingriffs bietet, gleichzeitig aber günstigere biomechanische Verhältnisse am Hüftgelenk schaffen kann.

Die Indikation für die subcapitale Keilosteotomie sehen NICOD (1962) und MORSCHER (1971) schon für Dislokationen ab 25°, während EXNER (1962), DUNN (1964), CHAPCAL (1965), WEBER (1965), FRANCILLON (1970), MÜLLER (1971), TÖNNIS (1973) und REY u. CHARLIOZ (1975) diese auf die Formen mit höhergradigen Dislokationen beschränken. Die letztgenannten Autoren sind der Ansicht, daß höhergradige Dislokationen aus anatomischen Gründen nur am Ort der Deformität korrigiert werden können, bei Dislokationen zwischen 25° und 50° bevorzugen sie dagegen die risikolosere intertrochantere Osteotomie nach IMHÄUSER. NICOD (1962) und MORSCHER (1971) fordern für alle schweren Dislokationen ab 25° eine Wiederherstellung möglichst anatomischer Verhältnisse am Hüftgelenk. Allerdings ist der therapeutische Erfolg durch den Auftritt von Ernährungsstörungen des Hüftkopfes gefährdet, da die versorgenden Gefäße im operativen Bereich liegen. Bezüglich der Komplikationsrate schwanken die Angaben im Schrifttum zwischen 18 % (MORSCHER, 1971) und 66,6 % (DE PALMA et al., 1964). Nach CHAPCAL (1965) liegt deren Ursache in mangelnder operativer Technik. Auch MORSCHER (1971) betont, daß

sich die Komplikationen der Kopfnekrose und der Knorpelnekrose durch exakte Operationstechnik und sorgfältige Nachbehandlung weitgehend vermeiden lassen. Zudem beschränken CHAPCAL (1965) und MORSCHER (1971) die Indikation für die subcapitale Keilentnahme auf die Frühfälle von Epiphyseolysis capitis femoris, da nach dem knöchernen Durchbau der Epiphysenfuge die Ernährung des Hüftkopfes hauptsächlich intraossär erfolgte und durch eine Osteotomie unterbrochen würde. Die z. T. bis zu zehnjährigen Verlaufsbeobachtungen von NICOD (1962), EXNER (1962), FRANCILLON (1970), MORSCHER (1971) und REY u. CARLIOZ (1975) mit sehr guten und guten funktionellen und röntgenologischen Resultaten sprechen für die subcapitale Keilosteotomie. Aus unserem Patientengut können wir neun Fälle mit subcapitaler Keilosteotomie überblicken, wobei das subjektive Befinden sowie das funktionelle Ergebnis bei acht Patienten ausgezeichnet war. Im verbleibenden Fall folgte nach einseitiger subcapitaler Keilosteotomie und prophylaktischer Verschraubung der Gegenseite eine doppelseitige Einsteifung der Hüftgelenke mit nachfolgender Hüftkopfnekrose. Röntgenologisch sind bei zwei weiteren Patienten Zeichen leichterer partieller Kopfernährungsstörungen sowie die Zeichen einer beginnenden Arthrose sichtbar. Wenn es sich auch bei den beiden letztgenannten Patienten um evtl. vermeidbare intraoperative Komplikationen handelt, so muß doch hervorgehoben werden, daß, angesichts einer Nekroserate von mindestens 10 - 20 %, eine sogenannte anatomische Wiederherstellung der Gelenkfunktion kaum vertretbar ist, solange die Möglichkeit einer risikoloseren Therapie besteht. Man sollte deshalb die subcapitale Keilosteotomie nur den höhergradigen Dislokationen vorbehalten, die sich einer wirkungsvollen intertrochanteren Korrektur entziehen.

Wie schon oben näher angeführt, halten viele Autoren bei mittleren Dislokationsgraden die dreidimensionale intertrochantere Aufrichtungsosteotomie nach IMHÄUSER für die Methode der Wahl. Darüber hinaus wendet IMHÄUSER (1970)

die intertrochantere Osteotomie selbst bei maximalen Dislokationen an und erreicht, auch unter Belassung einer Restdeformität von bis zu 30°, seiner Meinung nach eine einwandfreie Gelenksymmetrie. Auch SOUTHWICK (1967) gibt sich bei Dislokationen über 70° mit einer Teilkorrektur zufrieden. Aus der Orthopädischen Universitätsklinik Tübingen können wir über 6 Patienten berichten, die bei Dislokationen über 70° nach IMHÄUSER unter Belassung einer Restdeformität von 20 - 40° korrigiert wurden. Hier zeigte sich aber, daß arthrotische Veränderungen in höherem Maße vorlagen als bei den gesamten, nach IMHÄUSER osteotomierten Hüften. Auch war die Hüftbeweglichkeit bei 3 Patienten endgradig eingeschränkt. Im Vergleich dazu ergeben sich bei der subcapitalen Keilosteotomie, sieht man von den Ernährungsstörungen ab, wesentlich bessere Resultate. Wenn also IMHÄUSER (1970) die Behauptung aufstellt, daß er durch die Stellungskorrektur der Hüftkopfepiphyse auch bei maximalen Dislokationen wesentliche Grundlagen für die Verhütung der Arthrose geschaffen habe und seine Nachuntersuchungen keinen Anhalt geben, daß eine Arthrose in mittleren Lebensjahrzehnten drohe, so können wir diese Auffassung aus unserer Sicht bezüglich höhergradiger Dislokationen nicht bestätigen. Was die mittelgradige Hüftkopfepiphysendislokation nach intertrochanterer Korrektur betrifft, so berichten auch WEBER (1965), SOUTHWICK (1967), VIERNSTEIN u. KEYL (1969), FRANCILLON (1970) u. a. über sehr gute und auch anhaltend gute Ergebnisse. Unsere z. T. über zehnjährigen Verlaufsbeobachtungen zeigen bei 90 % der Patienten ausgezeichnete und gute Resultate, was sowohl das subjektive Wohlbefinden wie das klinische Untersuchungsergebnis beweisen. Röntgenologische Veränderungen in Form von Arthrosezeichen an Hüftkopf, Schenkelhals und Hüftpfanne finden sich dagegen in weit höherem Maße als es das subjektive Befinden der Patienten und die klinische Nachuntersuchung vermuten lassen. Bei 40 der 60 nach IMHÄUSER osteotomierten Hüften fanden wir solche ar-

throtischen Veränderungen. Die Rate der Kopf- und Knorpelnekrosen bei der intertrochanteren Aufrichtungsosteotomie liegt nach Angaben aus dem Schrifttum unter 15 % (DURBIN, 1960; IMHÄUSER, 1960; WEBER, 1965; SOUTHWICK, 1967; CARLIOZ et al., 1968 und VIERNSTEIN u. KEYL, 1969). Diesbezüglich konnten wir eine Komplikationsrate von 12 % erheben, die vielleicht in Zukunft durch eine genaue Operationsplanung (GEKELER, 1977), sorgfältige postoperative Behandlung sowie frühzeitige Mobilisierung weiter gesenkt werden kann. Besonders wichtig ist die Vermeidung intraoperativer Gelenkirritationen, wie z. B. Perforationen des Kopfes mit der Plattenklinge bzw. mit den Spickdrähten.

Wenn sich nun die Frage erhebt, welchem operativen Verfahren bei mittelgradigen Deformitäten der Vorzug zu geben ist, so möchten wir zusammenfassend aussagen, daß mit der intertrochanteren Aufrichtungsosteotomie die niedrigste Komplikationsrate mit den besten funktionellen Resultaten verbunden ist. Der Aufwand einer "anatomischen" Wiederherstellung mittels cervikaler Osteotomie ist aus Risikogründen für diese zahlenmäßig größte Gruppe der Fälle mit Epiphysendislokation nicht gerechtfertigt. Es verbleibt nur eine verhältnismäßig kleine Gruppe mit hochgradiger Hüftkopfepiphysendislokation, für die aus funktionell anatomischen und klinischen Gründen die Korrektur am Ort der Deformität mittels cervikaler Osteotomie unumgänglich ist.

4. Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit den Resultaten der operativen Therapie bei Epiphyseolysis capitis femoris adolescentium. 167 Hüften von 98 Patienten, die in den Jahren 1963 bis 1974 an der Orthopädischen Universitätsklinik Tübingen behandelt worden waren, konnten untersucht und zur Auswertung herangezogen werden.

Im allgemeinen Teil wird anhand des Schrifttums der gegenwärtige Wissensstand bezüglich Klinik, Einteilung, Folgen und Therapie der Epiphyseolysis capitis femoris adolescentium zusammengefaßt. Auf Möglichkeiten und Grenzen der konservativen und operativen Therapie sowie auf Vor- und Nachteile der einzelnen operativen Methoden wird hingewiesen.

Im speziellen Teil werden die Befunde zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung beschrieben, wobei subjektive, klinische und röntgenologische Kriterien Berücksichtigung finden.

Die Sicherung der Hüftkopfepiphyse durch Bolzung oder Verschraubung führt durch vorzeitige Verknöcherung zu einer Stabilisierung der Wachstumsfuge, damit aber gleichzeitig zu einer biomechanisch ungünstigen Schenkelhalsverkürzung. Die Drahtspickung beeinflußt dagegen das Wachstum der proximalen Femurepiphyse nicht.

Obwohl bei allen diesen Hüften Deformitätsgrade unter 30° vorlagen, zeigte doch etwa ein Drittel der Fälle röntgenologisch erkennbare arthrotische Veränderungen an Hüftkopf, Schenkelhals oder Hüftpfanne. Bei Patienten, deren Hüften bei einseitigem Abrutsch beidseitig prophylaktisch fixiert worden waren, zeigten solche mit leichter Dislokation in höherem Maße arthrotische Veränderungen (23 %) als die nur rein prophylaktisch gesicherten Hüften ohne Dislokation (5 %).

Bei den akuten Epiphyseolysen ließ sich durch eine geschlossene Reposition die Dislokation nicht vollständig korrigieren, während mit der offenen Reposition zumindest eine befriedigende Teilreposition gelang. Langfristig kann eine Arthroseprophylaxe somit nur durch die offene Reposition erzielt werden. Die Gefahr von Ernährungsstörungen der Hüftkopfepiphyse besteht bei beiden Methoden, durch sorgfältige operative Technik und das Schaffen absolut spannungsfreier Verhältnisse am Periostschlauch des Schenkelhalses kann diese aber sicher klein gehalten werden.

Die möglichst anatomische Wiederherstellung der Gelenksymmetrie durch die subcapitale Korrekturosteotomie stellt ein hohes therapeutisches Risiko dar, welches deshalb nur bei höhergradigen Dislokationen gerechtfertigt erscheint.

Bei mittelgradigen Dislokationen hat sich dagegen die dreidimensionale Aufrichtungsosteotomie nach IMHÄUSER bewährt. Niedrigstes operatives Risiko ist hier mit den besten funktionellen Resultaten verbunden. Trotz der guten funktionellen Resultate bei 90 % der Patienten zeigten sich allerdings röntgenologisch bei zwei Dritteln der Patienten beginnende arthrotische Veränderungen, die auf die Entwicklung einer "epiphysären Coxarthrose" in späteren Jahren hindeuten.

5. Literaturverzeichnis

1) BADGLEY, C.E. : zit. n. SCHWENKERT, E.: Zur Frage der operativen oder konservativen Behandlung der jugendlichen Hüftkopflösung (Coxa vara epiphysarea). Z.Orthop.Bd.88, 488-502 (1957)

2) BONJOUR, C. : Offene Reposition bei Epiphyseolysis capitis femoris acuta. Z.Orthop.110, 3.Heft, 305-313 (1972)

3) BREITENFELDER,H.: Zur Therapie der Coxa vara adolescentium. Z.Orthop.Bd.78, 185-197 (1949)

4) CHAPCAL, G. : Klinik der Epiphysenlösung. Verh.dtsch.orthop.Ges.96, 229-236 (1962)

5) CHAPCAL, G. : Epiphyseolysis capitis femoris adolescentium. Orthop. Chirurgie und Traumatologie der Hüfte, Enke Stuttgart, 138-173, Lit.452-455 (1965)

6) CARLIOZ, H.
POUS, J.G.
REY, J.C. : Les épiphyseolyses fémorales supérieure. Rev.Chir.Orthop.Bd.54, 389-491(1968)

7) DEBRUNNER, A.M. : Prophylaktische Spickung der gesunden Seite bei Epiphyseolysis capitis femoris. Archiv für orthopädische u. Unfall-Chirurgie 57,243-257 (1965)

8) DE PALMA, A.F.
DANYO, J.J.
STOSE, W.G. : Slipping of the upper femoral epiphysis. Clin.Orthop.37,167-183 (1964)

9) DUNN, D.M. : The treatment of adolescent slipping of the upper femoral epiphysis. J.Bone Jt Surg.46-B,621-629 (1964)

10) DURBIN, F.C. : Treatment of slipped upper femoral epiphysis.
J.Bone Jt Surg.42-B,289-302 (1960)

11) EXNER, G. : Zur operativen Behandlung der Epiphyseolysis capitis femoris durch intraarticuläre Keilosteotomie aus dem Schenkelhals. Verh.dtsch.orthop. Ges.96,279-281 (1962)

12) FAHEY, J.J.
O'BRIEN, E.T. : Acute slipped capital femoral epiphysis.
J.Bone Jt Surg.47,2-A,1105-1127 (1965)

13 FRANCILLON, M.R.: Zur Prophylaxe der Arthrosis deformans coxae: Diagnose und Therapie Epiphyseolysis capitis femoris.
Schweiz.med.Wschr.86,167-172(1956)

14) FRANCILLON, M.R.: Epiphyseolysis capitis femoris.
In: Prakt. Orthopädie, Herausgegeben von H.Rettig, J.Eichler Vordruckverlag Bruchsal (1970)

15) FÜRMAIER, A. : Behandlungsergebnisse der Coxa vara epiphysarea.
Z.Orthop.Bd.78,462-488 (1949)

16) GEKELER, J. : Die Hüftkopfepiphysendislokation-Radiometrie und Korrekturplanung.
Im Druck (Bücherei des Orthopäden)

17) GÜNTZ : Diskussionsbemerkung auf der 63.Tagung der Nordwestdtsch.Chirurgenvereinigung in Kiel 1949.
Zbl.Chir.75, 551 (1950)

18) HACKENBROCH, M. : Die Arthrosis deformans der Hüfte.
G.Thieme,Leipzig,56-79 (1943)

19) HACKENBROCH, M. : Epiphyseolyse und Begutachtung.
Verh.dtsch.orthop.Ges.96,289 (1962)

20) HACKENBROCH, M.H.: Die Indikation zu Stellungskorrekturen der proximalen Hüftepiphyse. Orthop.Praxis Heft 3,247-252(1976)

21) HALL, J.E. : The results of slipped femoral epiphysis. J.Bone Jt Surg.39-B,659-673 (1957)

22) HOWORTH, M.B. : Slipping of the upper femoral epiphysis. J.Bone Jt Surg.31-A,734-747 (1949)

23) HOWORTH, M.B. : Slipping of the capital femoral epiphysis. Clin.Orthop.48,11-32 (1966)

24) IMHÄUSER, G. : Zur Pathogenese und Therapie der jugendlichen Hüftkopflösung. Z.Orthop.88,3-41 (1957)

25) IMHÄUSER, G. : Zur Frühbehandlung der jugendlichen Hüftkopflösung. Z.Orthop.92,341-357 (1960)

26) IMHÄUSER, G. : Über das Wesen der Epiphysendislokation am koxalen Femurende und ihre operative Spätbehandlung. Wiederherstellg.Chir.Traum.Vol.5, Karger,Basel-New York,203-242(1960)

27) IMHÄUSER, G. : Therapie der Epiphysenlösung unter Zugrundelegung ihrer Pathogenese. Verh.dtsch.orthop.Ges.96,241-252 (1962)

28) IMHÄUSER, G. : Zur Behandlung der schweren Dislokationen bei der jugendlichen Hüftkopflösung. Z.Orthop.108,21-32 (1970)

29) IMHÄUSER, G. : Frühdiagnose der Epiphyseolyse. In:Imhäuser,G.,A.Hopf u.H.Rössler: Vorsorge in der Orthopädie, Prakt.

Orthopädie Bd.4, Herausgegeben v.E.Rausch u.P.Otte, Vordruckverlag Bruchsal,211-225 (1973)

30) IMHÄUSER, G. : Die Pubertät als Krisenzeit des Hüftgelenkes. Z.Orthop.112,577-580 (1974)

31) IMHÄUSER, G. : Die spontane pubertäre Hüftsteife. Z.Orthop.114,61-62 (1976)

32) JERRE, T. : A study in slipped upper femoral epiphysis. Acta orthop. scand. Suppl.6 Munksgaard, Copenhagen (1950)

33) KAUFMANN, L. : Zur Ätiologie der Coxarthrose. Arch.Orthop.Unf.Chir.64,164-185 (1968)

34) KRAKOVITS, G. ZSEDENYI, G. : Neue Methoden zum frühzeitigen Erkennen der Lösung der Hüftkopfepiphyse. Z.Orthop.102,406-417 (1967)

35) LALIVE D'EPINAY, P.: Offene Reposition bei akuter Femurkopfepiphysenlösung. Bericht über 21 operierte Fälle. Z.Orthop.110,993-995 (1972)

36) VON LANZ, T. WACHSMUTH, W. : Praktische Anatomie,Bd.I,4.Teil: Bein und Statik. Springer Berlin,170-175 (1938)

37) MAU, H. : Diskussionsbemerkung zur Frühdiagnose der Epiphyseolyse. In: Imhäuser,G.,A.Hopf u.H.Rössler: Vorsorge in der Orthopädie,Prakt. Orthopädie Bd.4, Herausgegeben v.E.Rausch u.P.Otte, Vordruckverlag Bruchsal,222-223 (1973)

38) MEGEVAND, A.
SCHOLDER-HEGI, P. : Das klinische Bild der Epiphyseolysis capitis femoris. Documenta Geigy, Acta rheumatologica 21,61-85 (1964)

39) MORSCHER, E. : Die operative Therapie der Epiphyseolysis capitis femoris. Z.Orthop.92,153-174 (1960)

40) MORSCHER, E. : Resultate der subcapitalen Keilosteotomie bei der Epiphyseolysis capitis femoris. Verh.dtsch.orthop. Ges.96,256-260 (1962)

41) MORSCHER, E. : Die operative Therapie der Epiphyseolysis capitis femoris. Documenta Geigy, Acta rheumatologica 21,101-132 (1964)

42) MORSCHER, E. : Epiphyseolysis capitis femoris. In: Orthopädische Therapie von Chapcal,G. u. D.Weigand, Thieme Stuttgart,315-327 (1971)

43) MORSCHER, E.
SCHUMAN, L. : Bedeutung endokriner Faktoren in der Ätiologie der jugendlichen Hüftkopflösung. Der Orthopäde 4,70-77 (1975)

44) MÜLLER, M.E. : Die hüftnahen Femurosteotomien. Thieme Stuttgart,100-113 (1971)

45) NEWMAN, P.H. : The surgical treatment of slipping of the upper femoral epiphysis. J.Bone Jt.Surg.42-B,280-288 (1960)

46) NICOD, L. : Zur Behandlung der Epiphyseolysis lenta durch eine subcapitale Keilosteotomie. Verh.dtsch.ortop.Ges. 96,281-283 (1962)

47) ORAM, V. : zit.n.CHAPCAL,G.:E.c.f.ad.,Orthop. Chir.u.Traum.,Enke Stgt,138-173(65)

48) PITZEN, P. : Die Behandlung der Coxa vara. Verh.dtsch.orthop.Ges.24,39-58 (1930)

49) RÜTHER, H. : Zur Behandlung der Epiphyseolysis capitis femoris. Z.Orthop.Bd.80,347-357 (1951)

50) RÜTHER, H. : Ursachen und Behandlung der jugendlichen Hüftkopflösung. Enke Stuttgart,50-53 (1954)

51) SCHOLDER-HEGI, P.: Die konservative Therapie der Epiphyseolyse. Documenta Geigy, Acta rheumatologica 21,85-100 (1964)

52) SCHREIBER, A. : Epiphyseolysis capitis femoris. Z.Orthop.97,4-11 (1963)

53) SCHREIBER, A. DIETSCHI, C. : Nagelung der Epiphyseolysis capitis femoris. MOT 5,122-125 (1975)

54) SCHROP, F.-J. : Zur Wiederherstellung der normalen Gelenkmechanik bei der jugendlichen Epiphysenlösung. Der Chirurg, 23. Jahrgang,Heft 7,317-320 (1952)

55) SCHULITZ, K.P. HAMACHER, P. : Die Epiphyseolyse als praearthrotische Deformität. Z.Orthop.112,595-597 (1974)

56) SCHWENKERT, E. : Zur Frage der operativen oder konservativen Behandlung der jugendlichen Hüftkopflösung (Coxa vara epiphysarea). Z.Orthop.Bd.88,488-502 (1957)

57) SOUTHWICK, W.O. : Osteotomy through the lesser trochanter for slipped capital femoral epiphysis. J.Bone Jt.Surg.49-A,807-835 (1967)

58) STRAUSS, A. : zit. n. SCHWENKERT, E.: Zur Frage der operativen oder konservativen Behandlung der jugendlichen Hüftkopflösung (Coxa vara epiphysarea). Z.Orthop.Bd.88,488-502 (1957)

59) TAILLARD, W. : L'épiphyseolyse de la tête du fémur. Päd. Fortbildungskurse, Vol.5-6, 2.Aufl.Karger Basel,62-84 (1968)

60) TAILLARD, W. : Anatomie u. Physiopathologie der Epiphyseolysis capitis femoris. Documenta Geigy, Acta rheum.21,13-60 (1964)

61) TAILLARD, W. GRASSET, E. : La coxite laminaire juvenile. Rev.Chir.Orthop.50,159-181 (1964)

62) TÖNNIS, D. : Die Epiphyseolysis capitis femoris. Actuelle Chirurgie 8, Georg Thieme Verlag Stuttgart, 141-150 (1973)

63) VIERNSTEIN, K.: KEYL, W. Die operative Behandlung der Epiphyseolysis capitis femoris. Z.Orthop.106,129-147 (1969)

64) WEBER, B.G. : Die Imhäuser-Osteotomie bei floridem Gleitprozeß. Z.Orthop.100,312-320 (1965)

65) WIBERG, G. : Considerations on the surgical treatment of slipped epiphysis with special reference to nail fixation. J.Bone Jt,Surg.41-A,253-261 (1959)

66) WILSON, P.D. JACOBS, B. SCHECTER, L. : Slipped capital femoral epiphysis. J.Bone Jt.Surg.47-A,1128-1145 (1965)

Lebenslauf

Am 19. Februar 1951 wurde ich, Hans-Ulrich Kraus, als Sohn des Dr. med. Hans Kraus und seiner Ehefrau Margarete, geb. Sigler, in Esslingen am Neckar geboren.

Nach dem Besuch der Grundschule in Zell am Neckar von 1957 bis 1961 wechselte ich 1961 in das Georgii-Gymnasium Esslingen über, wo ich 1969 die Reifeprüfung ablegte.

Auf Grund der Zulassungsbeschränkungen konnte ich erst nach einem Semester Biologie mit dem Studium der Medizin an der Universität Tübingen beginnen. Hier legte ich am 25. März 1971 die naturwissenschaftliche Vorprüfung, am 6. April 1973 die ärztliche Vorprüfung und am 7. Juli 1976 das medizinische Staatsexamen ab.

Im Rahmen meiner Ausbildung als Medizinalassistent war ich von November 1976 bis Februar 1977 in der Orthopädischen Universitätsklinik Tübingen und von März bis Juli 1977 in der Inneren Abteilung des Kreiskrankenhauses Plochingen tätig. Das letzte Drittel meiner Medizinalassistentenzeit leiste ich zur Zeit in der Chirurgischen Abteilung des Kreiskrankenhauses Herrenberg ab.

Fotodruck Spengler
Lessingstraße 4 · 7401 Neustetten 1
Telefon (07472) 22145